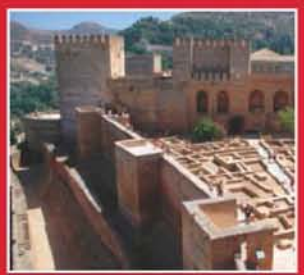
FEBRERO 2009 ● Nº 333 ● 3,20 EUROS (Spain only)
www.muyinteresante.es

muy INTERESANTE

ASTRONOMÍA
Así suena la música del cosmos

TESTÍCULOS
Manual de uso y cuidados

- **PSICO** Las ventajas de ser raro
- **Corrupción S. A.**
- **CÁNCER** Nueva terapia contra los tumores



MURALLAS
La debilidad de los poderosos

Printed in Spain • Canarias: 3,35 euros (sin IVA), incluido transporte • Alemania: 8,60 € • Austria: 8,50 € • Bélgica: 8,60 € • Francia: 8,30 € • Grecia: 7,60 € • Reino Unido: 6,00 GBP • Suiza: 10,90 CHF

Evolución: su significado, sus implicaciones y sus enemigos

Por qué sigue dando guerra, 200 años después

DARWIN vive

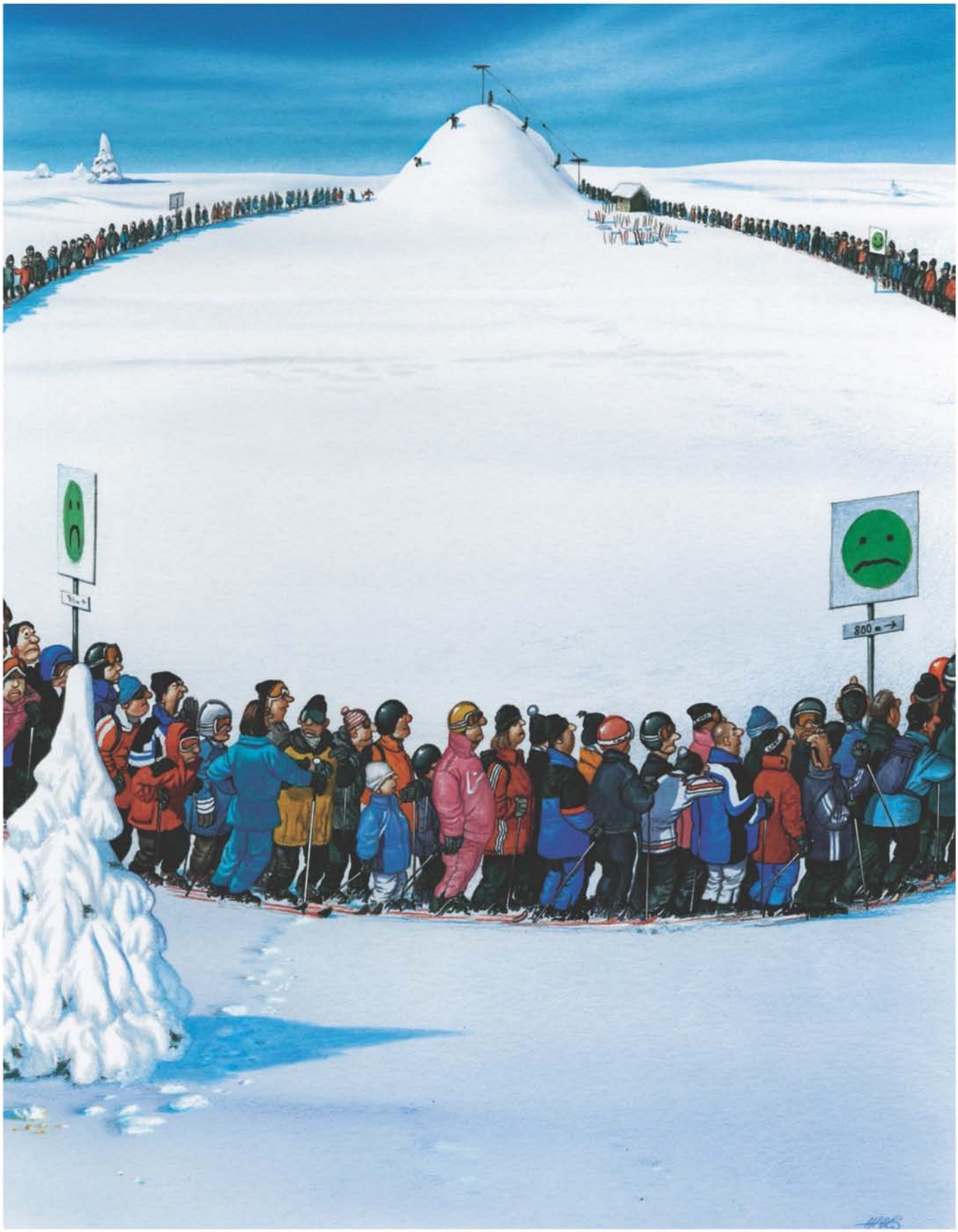
No dejes de ser quien eres, ni de comportarte como te comportas. No te pedimos que te transformes en aquellos que, justamente, desearían ser como tú. Pero piensa que no todos disfrutan a diario de tu suerte, de conseguir siempre lo que desean. Te pedimos que no hagas uso de la provocación de conducir un deportivo como el nuevo Scirocco. Que no utilices su carácter inconformista y agresivo para de nuevo potenciar tu imagen de rebeldía. Tan sólo te pedimos eso, que no seas tan malo... Al menos, no tanto.

Scirocco 1.4 TSI 122 CV por 22.910 €* equipado con: faros antiniebla delanteros, llantas de aleación de 17", asientos con función "Easy Entry", 6 airbags, Climatronic Bi-zona, control de presión de neumáticos, display multifunción con ordenador de a bordo, radio CD con mp3 y 8 altavoces, retrovisores exteriores térmicos y con ajuste eléctrico, volante multifunción en cuero, ESP, ABS, ASR, EDS y MSR.

CO_2 Neutral Compensa tus emisiones
www.movimientoBlueMotion.com

Das Auto.

Gama Scirocco: consumo medio (l/100 km): de 5,1 a 7,6. Emisión de CO_2 (g/km): de 134 a 179. Con el Programa CO_2 Neutral puedes neutralizar a 0 las emisiones de CO_2. *PVP recomendado en Península y Baleares (IVA y transporte incluidos). Modelo visualizado con opcionales.



HADERER/STERN

Placer y emoción del esquí

THE NEW FRAGRANCE FOR MEN

HILFIGER

MUY INTERESANTE

FEBRERO 2009 - Nº 333
G y J España Ediciones, S. L., S. en C.
Albasanz, 15/Edificio A
28037-Madrid

En este número:

Darwin: hasta el origen y más allá

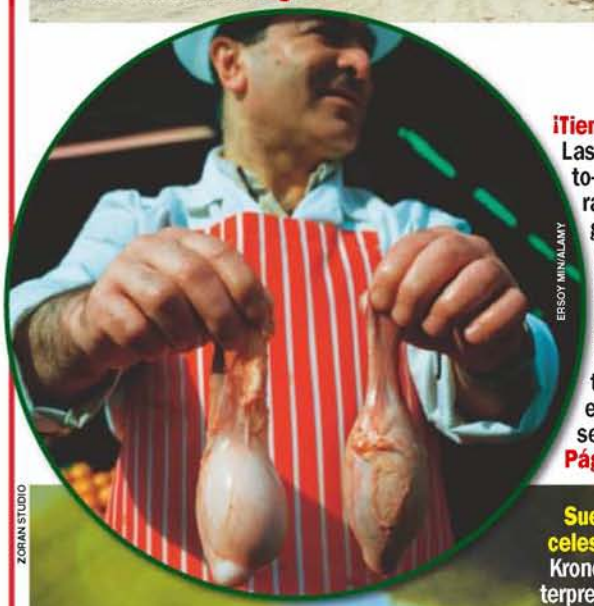
En 2009 conmemoramos el bicentenario del nacimiento de Charles Darwin, *y también el 150 aniversario de su obra capital:* "El origen de las especies mediante la selección natural, o la conservación de las razas favorecidas en la lucha por la vida". *La constatación de que el proceso de creación biológica es asombrosamente remoto y está, a la vez, en permanente funcionamiento supone uno de los más grandes descubrimientos de la historia humana. La teoría de Darwin nos proporcionó la posibilidad de reconciliar el pasado y el presente de los seres vivos; y abrió el camino para explicar a un tiempo la sorprendente diversidad de la vida y su unidad fundamental.*

Esa visión se ha enriquecido y fortalecido en el último siglo y medio, y continuará haciéndolo en el futuro. El descubrimiento de la universalidad del código genético amplía enormemente la concepción darwinista y puede ayudarnos a descifrar si la vida llegó a la Tierra desde el espacio exterior o si surgió ex novo *en este planeta nuestro. En cualquier caso, seguirán siendo ciertas las palabras del gran genetista Theodosius Dobzhansky: "Nada tiene sentido en biología si no es considerado bajo el punto de vista de la evolución".*

José Pardina, director
jpardina@gyj.es

ALAMY

Espaldas mojadas a raya El muro que separa Estados Unidos de México para contener la inmigración incluso se adentra en el mar. Su longitud total es de 1.100 kilómetros. Pág. 68



ERSOY MIN/ALAMY

¡Tiene huevos! Las criadillas –foto– son consideradas un manjar gastronómico y un poderoso afrodisíaco. Pero la mejor forma de cuidar nuestros testículos no está en comerse los de otros. Pág. 82

ZORAN STUDIO

Suena a música celestial. El grupo Kronos Quartet interpreta *Sun Rings*, pieza compuesta con el asesoramiento de la NASA e inspirada en los sonidos del espacio. Pág. 76

AGE FOTOSTOCK

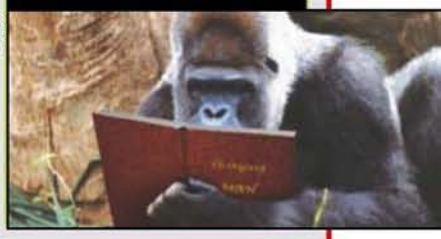
Saquitos de placer. Una aplicación muy extendida de la forma abolsada son los preservativos, objetos de látex que revolucionaron la sexualidad en el siglo XX. Pág. 104

Visítanos en www.muyinteresante.es

En la nueva web de MUY encontrarás noticias, vídeos, fotografías, blogs de nuestros expertos, curiosidades y muchos más contenidos actualizados cada día. También puedes dar tu opinión y buscar los artículos que te interesen en la hemeroteca.

EN PORTADA

Darwin vive
Han pasado 150 años desde que publicó su genial obra, pero tanto el personaje como su teoría de la evolución continúan generando polémica, dentro y fuera de la Ciencia.
página 46



CORBIS

PSICOLOGÍA

Raros, raros, raros...
Recientes estudios apuntan que ser extravagante puede tener ventajas evolutivas. En nuestra sociedad, la excentricidad está cada vez mejor vista.
página 58

HISTORIA

Líneas de defensa
Las murallas han simbolizado la fuerza y la debilidad de quienes las alzaron. Hoy, superadas por los avances militares, se recuperan por su interés turístico.
página 68

ASTROFÍSICA

El universo da el cante
Los astrónomos han sacado sus orejas al espacio para espiar estrellas, planetas, púlsares, supernovas y otros objetos cósmicos. Esto es lo que han escuchado.
página 76

CUERPO HUMANO

¡Con un par...!
Además de estar considerados como atributos de poder y valor, los testículos juegan un papel importantísimo en la salud y la conducta de los hombres.
página 82

ORIENTACIÓN

¿Cómo andas de GPS?
Saber dónde estamos con exactitud y sin ayuda puede ser complicado. Con este test podrás revisar el estado de tu brújula interna.
página 90

NUEVO RENAULT MEGANE COUPÉ
ES HORA DE CAMBIAR

www.renault.es / 902 333 500

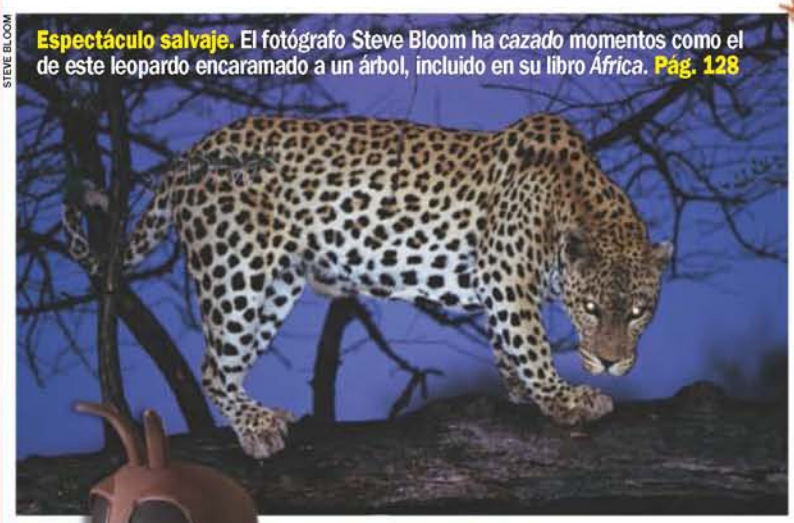
barcelona world race

Deja de conducir y empieza a pilotar el nuevo Renault Mégane Coupé.
Siente la deportividad que transmite su chasis Sport y sus llantas de aleación. Muévete con la seguridad que proporciona el ESP con CSV de serie y los faros bixenón direccionales. Ajusta el Navegador Carminat 3D y el climatizador automático bizona. Y enciende su radio CD MP3 con Bluetooth y USB Plug&Music mientras disfrutas de la sensación de amplitud que transmite su techo panorámico fijo. ¿No sientes la diferencia entre conducir y pilotar?

Equipamiento disponible según versiones. Modelo visualizado: Nuevo Renault Mégane Coupé Dynamique.
Gama Nuevo Renault Mégane: consumo mixto (l/100km) desde 4,5 hasta 7,6. Emisión CO2 (g/km) desde 118 hasta 178.

RENAULT

SUSCRIPCIONES: pág. 136

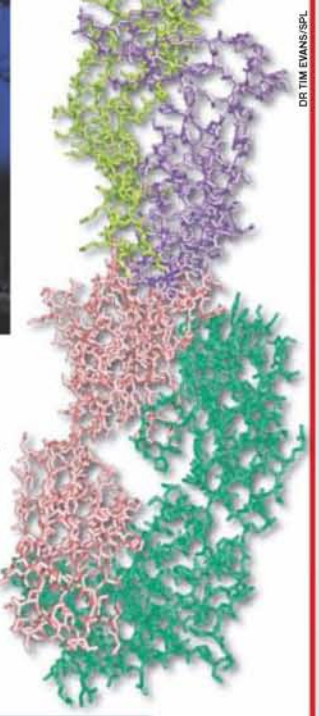


STEVE BLOOM

Espectáculo salvaje. El fotógrafo Steve Bloom ha cazado momentos como el de este leopardo encaramado a un árbol, incluido en su libro *África*. **Pág. 128**

ADRIAN SAMSON

¿Te consideras un bicho raro? Situarse al margen de las normas puede hacernos destacar y jugar a nuestro favor. No hay por qué ocultar nuestras peculiaridades. **Pág. 58**



DR TIM EVANS/SPL

Munición para el cáncer. Estructura 3D del factor de crecimiento VEGF, sustancia que permite a los tumores crear su propia red vascular. **Pág. 112**

GETTY

Chanchullos a cascoporro En nuestro país, los maletines llenos de dinero han circulado en ámbitos especialmente *corruptibles* como los ayuntamientos. **Pág. 120**

MEDICINA ANTIGUA

Tiempo de matasanos

Las máquinas introducidas en el siglo XIX para el diagnóstico y la cura de enfermedades revolucionaron la medicina, pero hoy nos recuerdan a potros de tortura.

página **94**

VIDA COTIDIANA

Vamos a saco

El saco, un invento prehistórico que ha revolucionado el comercio o la medicina, aún se tiene por uno de los objetos más útiles.

página **104**

CÁNCER

Trabajo de fontanería

Los tumores eluden la acción de los fármacos rodeándose de una coraza de vasos sanguíneos anormales. Así pueden repararse.

página **112**

SOCIEDAD

Corruptos, S. A.

Sobornos, cohechos, tráfico de influencias... La corrupción parece extenderse por todas partes. ¿Es inherente a nuestra naturaleza?

página **120**

FOTOGRAFÍA

El continente indómito

Presentamos en dos entregas las mejores instantáneas de África, el último trabajo del fotógrafo Steve Bloom. Este mes, la fauna salvaje del Continente Negro.

página **128**

OBSERVATORIO

A partir de la página 24 repasamos la actualidad con nuestra especial selección de gráficos, noticias y curiosidades.

ARCHIVO MUY

En *Observatorio* contamos cómo el plástico acumulado en el Pacífico está matando albatros y otros animales.

SECCIONES

La chispa de Haderer	pág.	3
Lectores interactiv@s	pág.	9
Muy visión	pág.	16
Las dos culturas	pág.	45
De palabras	pág.	57
Entrevista	pág.	64
Preguntas y respuestas	pág.	74
Muy legal	pág.	81
Cosas de Moncho	pág.	88
Muy tecno	pág.	102
Al día	pág.	118
Muy motor	pág.	126

TERESA RICART

Entrevistamos a la psicóloga Susan Fiske, estudiosa de los prejuicios humanos.

PORTADA: Charles Darwin, a los 71 años (Fotomontaje de JOSÉ ANTONIO PEÑAS)

EL PRIMER PORTÁTIL QUE TRANSFORMA TUS DVDS EN ALTA DEFINICIÓN.

AHORA SE VE TODO MÁS CLARO, CON MAYOR DEFINICIÓN.

El nuevo Qosmio G50 de Toshiba funciona con tecnología de Procesador Intel® Centrino® 2

Inventamos un ordenador que también es TV, equipo estéreo y reproductor DVD. Entonces pensamos, ¿y ahora qué?

El nuevo Qosmio G50 de Toshiba transforma mágicamente tu DVD de definición normal en alta definición.

Todo esto es posible gracias al increíble poder de nuestro procesador Quad Core HD con ResolutionPlus.

¡Y además incluye Seguro* de Rotura de Pantalla GRATIS!

Descubre la magia de Qosmio en **www.toshiba.es/qosmio.**

Cambia de personalidad con **www.toshiba-skins.es**

TOSHIBA

Leading Innovation

Toshiba informa: 902122121

* La duración del seguro gratuito es de 1 año y cubre una reparación.

intel Centrino 2 inside™ Rendimiento portátil

Toshiba recomienda Windows Vista® Ultimate

TOSHIBA RESOLUTION PLUS

Intel, Intel Logo, Centrino, Intel Core y Core Inside son marcas registradas de Intel Corporation en Estados Unidos y en otros países. Microsoft, Windows y Windows Vista son marcas registradas de Microsoft Corporation en Estados Unidos y / otros países. Todas las marcas registradas son reconocidas.

Comunidad MUY
LECTORES INTER@CTIVOS

La sección hecha por nuestros lectores. Envíanos tus comentarios, sugerencias, ideas, quejas, inventos, fotos...

COORDINACIÓN: ESPERANZA GARCÍA MOLINA

Participa desde www.muyinteresante.es

● **Fotocomunidad** Para participar en el **concurso *Tu mejor foto*,** mándanos tus imágenes en alta resolución.

Si prefieres convertirte en nuestro **fotorreportero**, envíanos tus imágenes más curiosas. ¡Atención al reto que proponemos cada mes! Y además, posa con la revista, hazte ***Tu mejor foto con MUY*** y sorpréndenos.*

● **Inventos.** ¿Eres el creador de un nuevo ingenio? Si nos explicas lo que has inventado, nosotros lo difundiremos.

● **Blog del lector:** Enséñanos tu blog y lo enlazaremos en nuestra web.

● **Cartas.** En la web puedes comentar las cartas de otros lectores. Si quieres que publiquemos la tuya, escríbenos a **cartasmuy@gyj.es****

* El autor garantiza que el material enviado es de su propiedad o tiene los permisos necesarios para su publicación en la revista. MUY INTERESANTE declina cualquier responsabilidad derivada del uso del material fotográfico recibido.
** Nos reservamos el derecho de extractar o resumir los textos.

Décimo arte, no octavo

■ Llevo comprando vuestra revista desde hace seis meses y la verdad es que estoy enganchado. Tan sólo quiero comentar un minúsculo error que habéis cometido. En la revista del mes de diciembre (MUY 331) hay un reportaje especial sobre los videojuegos y en él aparece una sección titulada *Genios del VIII arte*. Pues bien, las Bellas Artes tradicionales siempre han sido seis, por este orden: música, danza, literatura y teatro, dibujo y pintura, escultura y arquitectura. Los últimos siglos de nuestra historia propiciaron que se abrieran nuevas plazas para ocupar los puestos del séptimo, el octavo y el noveno arte.

Aunque ignoro en qué momento la sociedad se puso de acuerdo en ello, el caso es que parece que hubo consenso al considerar al cine como el séptimo arte, mientras que el título de octavo arte fue a parar a la fotografía –no a los videojuegos, como decís vosotros–, y la vacante del noveno ha sido adjudicada al cómic o historieta. La plaza del décimo arte está libre y tal vez la puedan ocupar los videojuegos algún día.

Imagen de *Little Big Planet*, un divertido videojuego para PlayStation 3.

Espero que sigáis haciendo una revista tan interesante durante muchos años. Un saludo.

David Fernández García
diogeneselcinico42@hotmail.com

Más garantías

■ Soy suscriptor de MUY desde hace tiempo y nunca os había escrito antes. Esta vez lo hago para rectificar una información de *Muy Legal* de diciembre (MUY 331) sobre las prestaciones del Fondo de Garantía Salarial (FOGASA). Si bien la cobertura que se indica en la información es correcta, no ocurre lo mismo con las cuantías, puesto que la Ley 43/2006 de 29 de diciembre, que modificó el artículo 33 del Estatuto de los Trabajadores, las aumentó; de modo que ahora el FOGASA abona hasta un máximo de 150 días de salario e indemnizaciones de hasta un máximo de 30 días por año de servicio.

En ambos casos, el módulo de cálculo de las cuantías es el triple del salario mínimo interprofesional, con inclusión del prorrateo de las pagas extraordinarias.

Felipe Martínez Ramonde
fmramonde@mundo-r.com

Tu opinión nos interesa

La pregunta del mes

¿Piensas que ser un tipo raro tiene sus ventajas?

1. Sí, la gente especial y diferente está cada vez más valorada en nuestra sociedad.
2. No, habitualmente las personas que se salen de la norma sufren porque son discriminadas por los demás.

REX

Los *frikis* toman el mando: según los psicólogos, la diferencia es la nueva llave del éxito. Léelo en el reportaje *Raros, raros, muy raros* de este número.

Vota y deja tus comentarios en nuestra página web. ¡Queremos saber lo que pensáis!

Resultados del test anterior

Esto es lo que habéis respondido a la pregunta de enero: **¿Hacer turismo en lugares marcados por una tragedia, te parece morboso o instructivo?**

Vuestros comentarios "Yo fui a ver la Zona Cero de Nueva York y, la verdad, no me impresionó demasiado." (*Elena*) ● "¿Quién puede disfrutar en un lugar donde han muerto miles de personas? ¡Es enfermizo!" (*Ramón*) ● "Cuando estuve en el campo de concentración de Sachsenhausen, cerca de Berlín, me quedé impactada, pero es una visita que todos deberíamos hacer" (*Sara*)

Así hicimos la portada

■ Para celebrar el Año de Darwin, nuestro ilustrador **José Antonio Peñas** concibió una hermosa imagen de portada. Primero, aisló la silueta de un retrato poco conocido del biólogo británico (1), para darle color, suavizar su gesto y situarle en un paisaje tropical (2). Según Peñas, "lo más difícil fue separar la barba". Después integró los elementos: animales, barco, libro, pin y orquídeas. Por último, envejeció el conjunto para armonizarlo (3). Una vez acabado el trabajo artístico, los editores colocaron los títulos de la *cover*. ¡Muy felices 200, don Carlos!

Hemos logrado que Darwin pose rodeado de seres vivos y con la primera edición de *El origen de las especies*. Al fondo, el *Beagle*, el barco en el que emprendió su expedición científica.

MUY MULTIMEDIA

Darwin on-line

Disfruta de nuestro **superespecial multimedia** con vídeos, infografías, podcasts, imágenes e incluso grabados del propio Darwin. Todo un viaje interactivo por Las claves de la evolución.

Descúbrelo en www.muyinteresante.es

LECTORES INTER@CTIVOS

APUNTA Y DISPARA

En esta segunda entrega del desafío más gélido, la protagonista total ha sido la nieve. Os mostramos algunas de las fotos que habéis enviado sobre la llegada del frío.

FOTOCOMUNIDAD

Miguel Just, de El Verger (Alicante), esquía en la estación gerundense de La Molina.

Vitoria-Gasteiz, tras una nevada. La foto es de Aritz Aragón Garrote, de Zubieta (Navarra).

La sierra de Cabeza de Manzaneda, en Orense, por Daniel Carvajal (Madrid).

El hombre del monedero vacío

Juan Vicente Garrido, de La Coruña, nos escribió este correo electrónico: "Me dirijo a ustedes para enviarles fotos de mi colección de tarjetas de crédito por si es de su interés, y mi página web: **www.tarjetas-decredito.es.mn**"

En la redacción de MUY nos quedamos alucinados con la afición de Juan Vicente: tiene más de 184 tarjetas activas. Nos pusimos en contacto con él y nos contó que "todo empezó en 1984, cuando trabajé como analista de medios de pago para una entidad financiera. Empecé a utilizar distintas tarjetas para comparar sus prestaciones... y hasta hoy". Ahora este coruñés trata de pagar todo con dinero de plástico. "Es más rentable. Muchas tarjetas ofrecen descuentos que yo aprovecho al máximo, y siempre pago al contado, sin intereses", explica. Y como es imposible llevar encima todas a la vez, añade que "según las ofertas que las compañías hacen cada mes, voy rotando las tarjetas en la cartera". Eso sí, para comprar el pan no le queda más remedio que usar monedas.

CORTESÍA: J. Y GARRIDO

Juan Vicente posa con sus tarjetas de crédito.

EL RETO...

Por fin llega la esperada fiesta en la que casi todo está permitido: EL CARNAVAL. Disfraces, desfiles, comparsas, bailes de máscaras... Fotorreporteros: enviadnos vuestras imágenes de la celebración más colorista del año.

CORTESÍA: CRISTINA TALAVERA

A nuestra compañera Cristina Talavera, redactora de *MUY Junior*, le vuelven loca los disfraces.

El top ten de 2008

Ya tenemos el ranquin de las noticias más leídas de nuestra web en 2008. Aquí destacamos las tres que se han llevado el oro, la plata y el bronce, junto con los mejores comentarios que los lectores habéis escrito sobre ellas. Para ver la lista completa, con Las 10 noticias más vistas, déjate caer por la nueva web de MUY INTERESANTE.

1 Las mejores fotografías de naturaleza

COMENTARIO:
"Increíble. Lo que se dice estar en el momento correcto, en el sitio correcto y con la cámara en mano. Muchas gracias por compartirlas con todos nosotros". ***Gabi***

2 Cómo calcular tu edad biológica

COMENTARIO:
"Un excelente descubrimiento para la humanidad, y en el ambiente laboral... ¡qué mejor! Ahora sí podrán jubilarse los que realmente lo necesitan". ***Juan***

3 Los vehículos del futuro

COMENTARIO:
"Todos los modelos futuristas de autos siempre muestran uno de tipo individual. ¿Pero cómo imaginan los coches familiares?" ***Víctor Murillo***

*El **récord de visitas en menos tiempo** lo ha obtenido el **Gran Metro de la ciencia**. Por cierto, muchos habéis comentado que entre los científicos allí mencionados faltan algunos grandes. En efecto, no están todos los que son, pero –como dice nuestro lector Paco– "una vez descargado, en tu programa de diseño puedes mejorarlo y ampliarlo". ¿Nos enseñas tus aportaciones?*

¡Seguid clicándonos! Encontraréis noticias nuevas cada día, vídeos, pasatiempos, fotos y mucho más en:

www.muyinteresante.es

muy INTERESANTE

Recibe en tu móvil cada semana las alertas de la Revista Muy Interesante sobre sexo, historia, tecnología...

LO MEJOR EN TU MÓVIL

Descargate cada semana en tu móvil los contenidos favoritos de tu revista. Envía:

ALTAMI al **404**
(Noticias de actualidad) Lo recibirás los martes

ALTAMUYSEXO al **404**
(Curiosidades sexuales) Lo recibirás los jueves y sábados

Sólo usuarios Movistar. 0,6 €/ mensaje. Impuestos indirectos y GPRS no incluidos. Date de baja enviando BAJA y la palabra clave (MI, MUYSEXO) al 404.

Envía: **404**

Sólo usuarios Movistar. 0,6 €/ mensaje. Impuestos indirectos y GPRS no incluidos. Date de baja enviando BAJA y la palabra clave al 404.

ONMUYREVISTA al **543**
(Noticias de actualidad) Lo recibirás los lunes y miércoles

ONMUYHISTORIA al **543**
(Hitos históricos) Lo recibirás los martes y viernes

ONMUY al **543**
(Curiosidades en general) Lo recibirás los lunes y jueves

Envía: **543**

Sólo usuarios Vodafone. 0,6 €/ mensaje. Impuestos indirectos y GPRS no incluidos. Date de baja enviando BAJA y la palabra clave (MUYREVISTA, MUYHISTORIA) al 543.

FIA MANUFACTURERS WORLD TOURING CAR CHAMPIONS SEAT 2008

EDITORIAL PRENSA IBÉRICA • LA VANGUARDIA • EXPANSIÓN

PREMIO 2009 COCHE DEL AÑO DE LOS LECTORES

SEAT

UN IBIZA POR 10.850 €

DEBERÍAS PROBARLO

auto emoción

FOR SAFER CARS EURO NCAP www.euroncap.com

NUEVO SEAT IBIZA SPORTCOUPÉ CON ESP, 6 AIRBAGS, AVISADOR ACÚSTICO DE CINTURONES EN PLAZAS DELANTERAS, RADIO CD/MP3 Y CIERRE CENTRALIZADO CON MANDO A DISTANCIA.

Pide una prueba del coche en tu Concesionario más cercano o consulta nuestra web.

PVP recomendado en Península y Baleares. Ibiza 1.2 Gasolina, 70 CV Reference: 10.850 €. IVA, transporte, impuesto de matriculación, ahorro promocional y plan de valoración SEAT para coches de más de 10 años. Oferta válida hasta fin de mes. Consumo ponderado: 4.3-6.6 l/100 Km. Emisiones CO_2: 114-157 g/Km. Imagen acabado Sport.

información: 902 402 602

seat.es

LECTORES INTER@CTIVOS

PON EL OÍDO

Descarga los *podcasts* de nuestra web en formato MP3, para escucharlos cuando quieras y donde quieras.

Nuevos *podcasts* de MUY

EL DIBUJANTE DEL MES

Si te gusta dibujar y quieres ver publicadas tus ilustraciones y viñetas en nuestra revista, envíanos un correo electrónico con tus creaciones –en alta resolución– a cartasmuy@gyj.es.*

Así imagina Hernán Flores los problemas que hubo durante la edificación de Stonehenge. El blog del artista: hernanflores ilustrador.blogspot.com

* El autor garantiza que el material enviado es de su propiedad o tiene los permisos necesarios para su publicación en la revista. MUY INTERESANTE declina cualquier responsabilidad derivada de su uso.

¿Espesos?

■ Desde hace dos años observo que MUY está perdiendo todo aquello por lo que hasta ahora la compraba. Muchos reportajes son demasiado técnicos para una revista dirigida a todo tipo de públicos. Creo que gran parte de su contenido es un poco espeso. Entiendo que deben tratar temas de actualidad técnica, económica o científica, pero dedicar páginas y páginas a videojuegos y ordenadores no va con lo que yo espero, y es que cubran el mayor arco posible de asuntos.

Carlos Sáenz
carlos.sdm@hotmail.com

Supervivientes

■ Quisiera comenzar esta carta con una muestra de agradecimiento por el espacio dedicado a los pueblos indígenas aislados en el documento *Perdidos* del mes de noviembre (MUY 330), así como a la mención de la organización Survival International. Es necesario que desde los medios de comunicación os hagáis eco de la lucha por la supervivencia de estas poblaciones con el fin de evitar que su genocidio se siga produciendo en pleno siglo XXI.

CONTACTO

Nativo de Andamán, una isla de al este de la India. Sus tribus viven aisladas desde hace siglos.

Sin embargo, no queremos dejar de indicaros algunos aspectos de redacción en los que consideramos que el artículo es mejorable para seguir una línea de objetividad y respeto hacia estas culturas. Se alude a los pueblos indígenas como figuras "del Neolítico". Este calificativo, además de falso, es muy dañino para los pueblos indígenas, que han evolucionado y en absoluto viven hoy como lo hacíamos todos hace miles de años. Simplemente, su evolución se caracteriza por ser diferente, tanto en su ritmo como en sus elementos culturales específicos.

El genocidio continuado al que se ven sometidos se justifica a menudo tras esa idea de superioridad latente: muchas veces se les trata de "primitivos", "cavernícolas" o "seres de la Edad de Piedra", y esto es la excusa perfecta para tratar de imponerles un *desarrollo* y un *progreso* que hasta la fecha no les ha traído más que destrucción, violencia, pobreza extrema, enfermedad y muerte.

Por ello, les pedimos que para futuras ocasiones consideren alejarse de estos tópicos tan nefastos y que tanto daño causan. Los indígenas aislados deben poder elegir cómo vivir sus vidas y para ello es fundamental respetar los derechos que les corresponden sobre sus tierras. Esto sólo podrá hacerse realidad mediante un trato de igual a igual. Con el uso de términos que les sitúan en un nivel inferior al nuestro, sólo se consigue destruirles.

Para más información sobre nuestra campaña *Plántale cara al racismo*, dirigida a los profesionales de la comunicación, no dejen de visitar nuestra página web **www.survival.es/plantalecara.**

A modo de despedida, les remito a las palabras pronunciadas por el *sioux* Luther Standind Bear (Oso de Pie): "Tantos años llamando al indígena salvaje no le han convertido en uno". Un saludo cordial.

Laura de Luis
comunicacion@survival.es

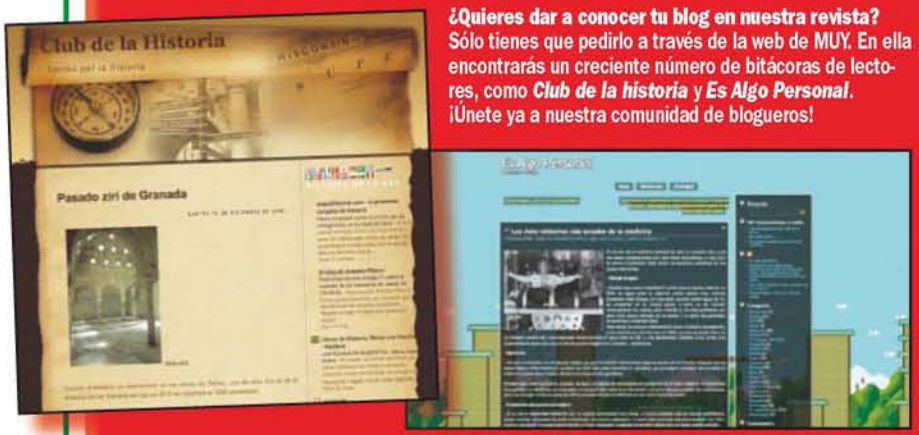
IMPACTO DIARIO

¡Descubre *Las fotos del día* en nuestra web! Verás imágenes tan sorprendentes como este proyecto para rescatar una antigua ciudad sumergida.

NOTA DE LA REDACCIÓN

Cuando Miguel Ángel Sabadell, el autor del documento Perdidos, *afirma que la vida de los indígenas aislados ha cambiado muy poco en milenios, se refiere exclusivamente a que viven en una época pre-metalúrgica desde el punto de vista tecnológico, no a que sean una cultura moralmente inferior a la nuestra. Lamentamos la confusión y animamos en su labor a los profesionales que trabajan en Survival para evitar la destrucción de estas tribus.*

LOS BLOGS DE NUESTROS LECTORES



¿Quieres dar a conocer tu blog en nuestra revista? Sólo tienes que pedirlo a través de la web de MUY. En ella encontrarás un creciente número de bitácoras de lectores, como *Club de la historia* y *Es Algo Personal*. ¡Únete ya a nuestra comunidad de blogueros!

www.muyinteresante.es

© Clinique Laboratories, LLC

La única herramienta anti-edad que necesitará.

Nueva Age Defense Hydrator SPF15 de Skin Supplies For Men.

Descubra nuestra nueva hidratante anti-edad. Es todo lo que su piel necesita para estar llena de vitalidad. Proporciona protección solar de amplio espectro frente a los rayos UVA/UVB, para defender la piel de daños futuros. Ayuda también a reparar las líneas y arrugas existentes. Además reafirma, unifica el tono de la piel y repone la hidratación perdida durante el afeitado. Una herramienta altamente eficaz.

clinique.es

CLINIQUE

Sometido a pruebas de alergia. 100% Sin perfume.

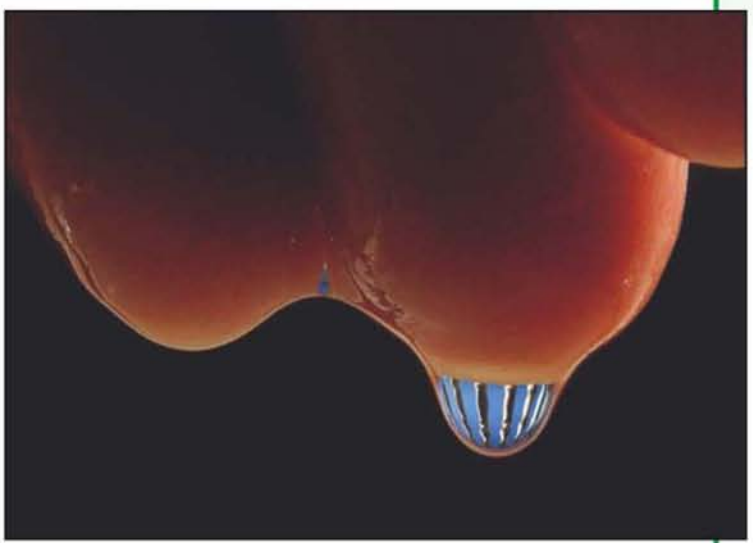
FOTOCOMUNIDAD

CONCURSO
Tu mejor foto

Estas son las tres fotos ganadoras del mes. Si quieres formar parte de nuestra **Fotocomunidad**, entra en **www.muyinteresante.es** Podrás participar en el concurso y encontrar las imágenes premiadas y las candidatas. ¡Y disfruta de todos nuestros *fotologs*!

Gerard Coma, de Reus (Tarragona), nos ha enviado una brillante perspectiva del mítico puente de Brooklyn, con parte de la ciudad de Nueva York al fondo.

Por Valencia de Alcántara (Cáceres) discurre este río cuya bravura era aprovechada para la molienda en el viejo Molino de la Negra. La foto es del cacereño **Gustavo Segura**.



En esta sugerente instantánea, **Luis Gómez**, *de Campello (Alicante), consiguió captar el reflejo de los barrotes de una barandilla en una gota de agua que estaba a punto de descolgarse del dedo por donde discurría.*

Los tres ganadores del concurso de este mes recibirán este **SmartPhone iPAQ Voice Messenger**, un teléfono inteligente 3G con GPS integrado, correo electrónico, conexión a internet, cámara de enfoque automático de 3,1 MP y ranura para tarjetas micro-SD de hasta 8 GB.*

* Cada mes la redacción podrá cambiar este regalo por otro de valor equivalente.

fortalece.rejuvenece.

AGE RESCUE FACE LOTION

Desafía a los signos del paso del tiempo con Age Rescue Face Lotion. Su avanzada fórmula de rápida absorción fortalece la barrera protectora de la piel en un 79% para defenderla contra la deshidratación y la polución. Ayuda a restablecer la firmeza y elasticidad de la piel y disminuye la apariencia visible de líneas y arrugas. Consigue un 43% de aspecto más joven y saludable *.

*Basado en tests clínicos despues de 12 semanas de uso.

labseries.es

VISIÓN

FOTO: BARCROFT MEDIA/BERPRESS

La unión te da alas

Cien deportistas de 13 países se han unido para batir el récord mundial de paracaidismo. Y lo han logrado. En plena caída, estos *voladores* se enlazaron unos con otros en una red humana con forma de diamante que hizo brillar el cielo azul de Florida.

Fue una maniobra de precisión perfecta. Uno a uno, los paracaidistas fueron saltando desde cinco aviones a 1.219 metros de altura para ocupar sus puestos en la malla. Tardaron 11 minutos en tocar el suelo, y la coreografía aérea tuvo un final espectacular: las *piezas* humanas se separaron gradualmente y el cielo quedó moteado por un centenar de manchas brillantes, dispuestas a celebrar su triunfo por todo lo alto.

FOTOS: ROB VOSS

Le metieron mano ¡y quedó preñada!

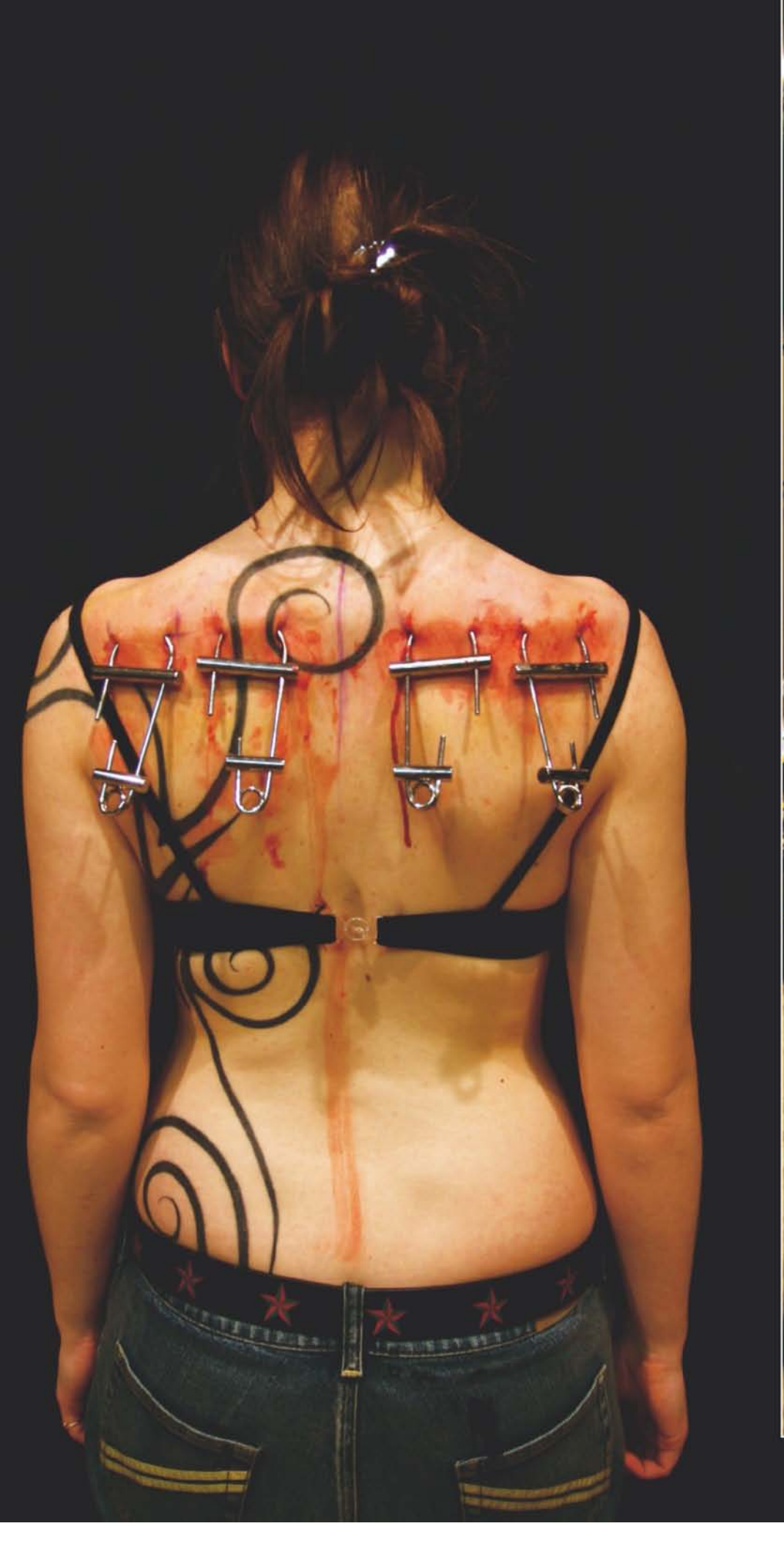
Un empujoncito de la ciencia puede ser de gran ayuda cuando la naturaleza no da sus frutos. Es el caso de Gingabella y Gilou, una pareja de rinocerontes del zoo Burger de Arnhem, en Holanda, que se resistía a tener descendencia. De hecho, la reproducción en cautividad de estos perisodáctilos no resulta del todo satisfactoria.

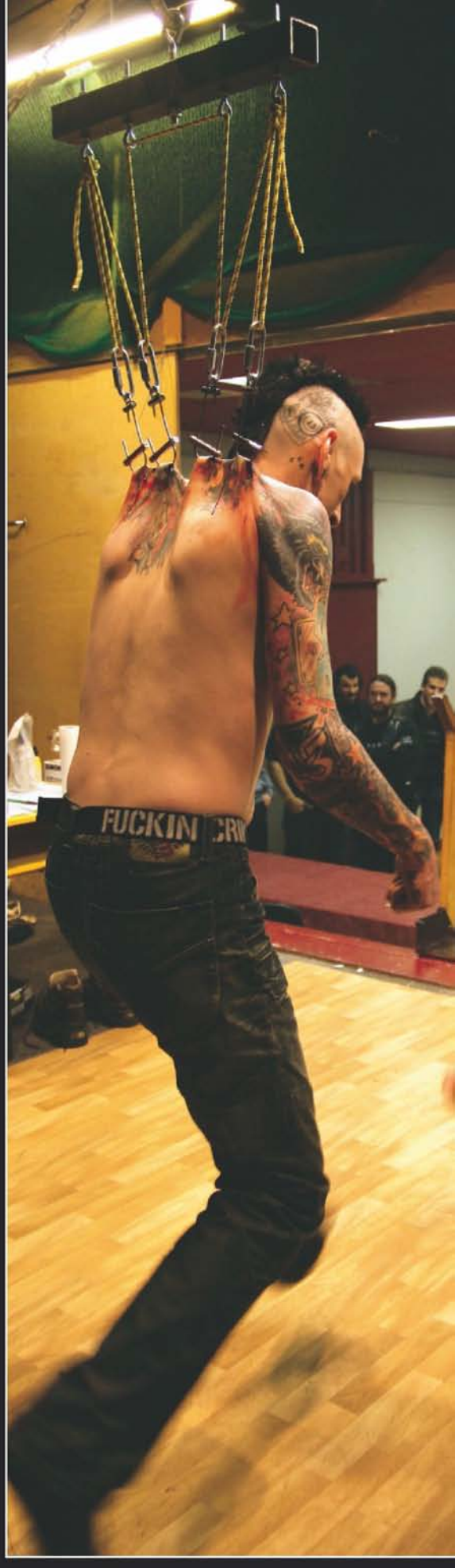
Para ayudar a la pareja cornuda, un grupo de especialistas de Berlín inseminó artificialmente a Gingabella con el esperma de su compañero, en octubre de 2008. Primero sometieron a Gilou a una electroeyaculación –arriba, el esperma– y anestesiaron a la hembra para hacerle un examen físico –izquierda–. Tras confirmar su buen estado de salud, el veterinario introdujo el semen en su útero con una pipeta especial. Ahí acabó la labor de los expertos que, si todo va bien, serán *padrinos* en abril de 2010.

FOTOS: FILIP NAUDTS

Esta gente sí que tiene gancho

La cita fue en Bruselas y reunió bajo el epígrafe *Tattoo and Suspension Party* a lo más florido del *piercing* extremo. Los participantes tuvieron la oportunidad de mostrar a un público entregado sus habilidades –y resistencia– para convertirse en auténticas perchas humanas. Los adeptos de esta técnica se atraviesan la piel de la espalda con unos ganchos metálicos especiales. Estos están unidos a unas cuerdas que les permiten colgarse del techo y permanecer suspendidos hasta que el cuerpo aguante. Visto desde fuera del mundillo, el espectáculo, que recuerda a la sala de despiece de un matadero, resulta escalofriante y dolorosamente incomprensible, pero para estos *frikis* del masoquismo es una experiencia casi mística.




FUCKIN

TU DORMITORIO COMO LO VIVES TÚ

MALM estructura cama
160x200
€169

Precios válidos en Península excepto Portugal hasta 31 de Agosto 2009. **www.IKEA.es**
El precio de este armario no incluye tiradores ni accesorios de interior. Si quieres te facilitamos los servicios de transporte, montaje y financiación.

Bienvenido a la República
Independiente de tu Casa

IKEA®

MALM cabecero cama
€149

GARANTÍA DE CALIDAD PARA EL DÍA A DÍA
10 AÑOS
IKEA

PAX MALM armario
€319

© Inter IKEA Systems B.V. 2009

OBSERVATORIO

COORDINACIÓN: MARÍA JOSÉ CASADO

GREENPEACE

Residuos como esta bolsa de plástico engañan y asfixian a los animales marinos. Los detritus proceden de aguas residuales, de la basura costera y de objetos de buques y pesqueros.

Un basurero en el Pacífico del tamaño de África

La gran isla de plástico

Lo llaman el vórtice de basura y lo forman varios torbellinos de plásticos que giran en el océano Pacífico entre Japón y EE UU con una extensión de 3,4 millones de km². En él las tortugas pueden tener forma de guitarra, porque han crecido con una argolla de botella en el vientre, y los albatros suelen morir reventados por un muestrario de polímeros en su aparato digestivo.

Delfines, ballenas y otros animales corren suertes parecidas. Los detritus, atrapados en las costas o procedentes de los barcos, son arrastrados por las corrientes marinas, que forman gigantescos torbellinos y crean alfombras de plásticos seis veces más *espesas* que el plancton marino de varios metros de profundidad. Los convenios internacionales, como el de Marpol, no se respetan, por lo que la solución está en los *Residuos Cero* en origen y los plásticos biodegradables. ■

www.greenpeace.org/international/campaigns/oceans

AGE FOTOSTOCK

Normalmente, los cangrejos ermitaños usan como casa móvil las conchas de moluscos muertos, pero este se ha agenciado uno de los muchos botes de plástico que ensucian la playa.

Una tortuga marina ha quedado atrapada en unas redes de pesca a la deriva. El quelonio fue liberado por Greenpeace en el Mediterráneo, que también sufre esta plaga.

GREENPEACE

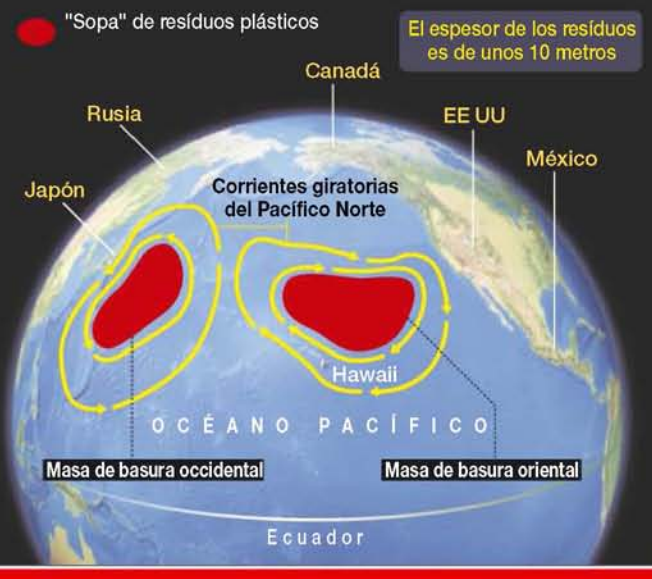
ARCHIVO MUY

Los albatros, como este Laysan del Pacífico –izquierda–, son víctimas de la ingesta de detritus de plástico, que confunden con alimento. Abajo, el científico Adam Walters recoge muestras de la sopa oceánica con residuos de plásticos de variados tamaños.

GREENPEACE/ALEX HOFFORD

Basureros del océano

Masas de resíduos plásticos del tamaño de un continente que flotan en el Pacífico



La basura de plástico es arrastrada desde la costa o desde los barcos hasta los vórtices del Océano Pacífico, que se mueven entre Japón y Estados Unidos.

ILUSTRACIÓN: CARLOS AGUILERA/ FUENTE: GREENPEACE

Políticamente incorrecto

por Miguel Ángel Sabadell

Multiculturalismo (y falacia de la tolerancia)

Al igual que valoramos el concepto de biodiversidad en la naturaleza, también debe respetarse la variedad de culturas como una riqueza de la humanidad.

Desde que, en 1914, C. G. Seligman, de la Asociación Británica para el Avance de la Ciencia, enviara a un joven Malinowski a estudiar "otros pueblos" –de allí salió la obra clave de la antropología, *Los argonautas del Pacífico Occidental*–, los antropólogos sociales no han dejado de llamar la atención sobre el valor de *las otras culturas*, que no son superiores ni inferiores sino diferentes a la nuestra. Así, igual que existe la idea de la conservación de la biodiversidad, deberíamos hacer lo propio con las culturas.

"La principal tarea es la del pluralismo cultural: alcanzar la unidad en la diversidad, organizada de forma que ayude a los pueblos a convivir mejor". ¿Pero qué pasa cuando un pueblo, como el de las islas Andamán, no quiere relaciones con extranjeros? El pluralismo cultural que la ONU defiende palidece cuando, desde Occidente, decidimos *exportar* la democracia al mundo, por las armas o por los euros. Así definimos que nuestras nociones culturales son mejores que las del resto. Claro que, si negamos la mayor, nos vemos abocados al relativismo. Difícil equilibrio.

Peor aún resulta cuando este "respeto cultural" se invoca desde dentro de una de las sociedades que acoge esa pluralidad. Normalmente, se invoca para defender la tolerancia cultural religiosa. Ejemplo: en algunos colegios de Almería a los niños les recomiendan no llevar bocadillo de chorizo por si los niños musulmanes le dan un mordisco. Pero si no es "pecado" que un musulmán coma cerdo cuando no sabe que lo es, ¿de qué tolerancia hablamos? ¿Dónde queda el derecho del niño a comer lo que quiera, o lo que su madre le ponga? En algunos comedores de centros de investigación aragoneses no sirven platos que contengan cerdo, supongo que por tolerancia... científica. No basta con que el musulmán o el judío elijan otro plato o se traigan su propia comida, como hacen el vegetariano, el que sigue una dieta o el intolerante a la lactosa. ¿Dónde está la tolerancia con los amantes de las costillas de cerdo?

En un estado aconfesional la tolerancia consiste en dejar que cada grupo social disfrute de sus costumbres, pero en ningún caso que los gustos –propios o impuestos por una ideología– condicionen la vida del resto. ¿Y el caso del padre que no dejó volver al colegio a sus hijas si no le aseguraban que no iban a dar música y gimnasia? El centro accedió. ¿Y Zara, que pidió perdón por vender ropa con mezcla de lino y algodón a ultraortodoxos judíos que consideran pecado llevar ropa con mezcla de tejidos? ¿Cuándo lo ha hecho por errores a la hora de cobrar o por prendas que han salido defectuosas?

Del mismo modo, ¿por qué no vamos a dejar que las niñas musulmanas vayan con el velo a clase? No es distinto a los símbolos externos de quien pertenece a una tribu urbana. ¿No dejamos que los alumnos vayan a clase con *piercings*, con *look* de adolescente de serie americana, con chupas de cuero y cadenas colgando? Moraleja: quien tiene religión, tiene prebendas. El ateo, jamás. ●

ALEJANDRO CORICHI

MARTIN BOJOWALD

Nueva teoría sobre el origen del universo

¿Big Bang? No, Big Bounce

Recreación del *Big Bounce* o Gran Rebote, una singularidad cósmica a partir de la cual podrían haberse iniciado la materia, el espacio y el tiempo que conocemos.

ALEJANDRO CORICHI

Los astrofísicos investigan lo que ocurrió antes de la Gran Explosión que creó el Universo –arriba, en expansión acelerada–.

El *Big Bang* fue el principio de todo... ¿o no? Cuando pensábamos que la Gran Explosión era la teoría definitiva para explicar el inicio del cosmos, ahora un equipo científico anuncia que pudo existir una fase previa. Se trataría de un universo gemelo al nuestro, con las mismas leyes físicas, cuyo colapso habría dado origen al actual.

Los cosmólogos Martin Bojowald, de la Universidad del Estado de Pensilvania, y Alejandro Corichi, de la Autónoma de México, son los padres de esta idea que han llamado *Big Bounce* o Gran Rebote. Aseguran que un universo en contracción habría brincado para empezar a expandirse de nuevo.

Corichi y sus colegas exploran esta etapa anterior al Big Bang gracias a una herramienta matemática llamada gravedad cuántica de bucles, que combina la Teoría de la Relatividad de Einstein con la física cuántica. Su conclusión es que "nuestro universo de segunda generación se está acelerando y lo hará para siempre". ■

www.matmor.unam.mx/~corichi

■ Arqueología

Salvemos Petra

La lluvia, el sol, el viento y el turismo están erosionando los monumentos de Petra (Jordania), excavados en arenisca. El químico Talal Akasheh ha recibido el Premio Rolex a la Iniciativa por crear un sistema de información geoarqueológica aplicable a los planes de conservación de la ciudad.

CORDON PRESS

Hace un siglo había 100.000 elefantes en Tailandia. Hoy apenas quedan 2.500, muchos de ellos enfermos.

■ Animales

Hospital para elefantes

En Tailandia, cada vez más elefantes son sometidos a maltrato en trabajos circenses, drogados con opio o anfetaminas y usados como transporte en las atestadas calles de las ciudades. Su única esperanza es el hospital creado para ellos en 1993 por la veterinaria y activista Soraida Salwala, que funciona gracias a donaciones privadas. A pesar de las dificultades financieras, Salwala y su equipo logran curar cada año a unos 70 proboscidios y vacunarles contra la hepatitis, malaria, tétanos y otras enfermedades.

INSÓLITO... PERO CIERTO

Aquí hay gato enlatado. *Los mininos pueden suponer un peligro mayor que los humanos para las reservas de peces. A nivel mundial, los gatos se zampan 2,48 millones de toneladas de pescado enlatado.*

¿Sexo, qué sexo? *La tensión corporal que produce la actividad sexual causa en algunas personas una amnesia global transitoria que puede durar varias horas, según un estudio de la Johns Hopkins University.*

Otro mito derrumbado. *Hasta ahora se creía que los bonobos eran unos pacifistas ejemplares, pero un equipo de científicos alemanes ha descubierto que estos chimpancés pigmeos salen en grupo para dar caza a otros primates y repartirse el botín de carne.*

¡Ojo al dato! *El doctor indio M. C. Modi realizó en una ocasión 833 operaciones de cataratas en un día. Hasta que se retiró en 1993, efectuó 610.564 intervenciones oftalmológicas.*

¿Cómorrr? *Bangkok es el nombre abreviado de la capital de Tailandia. En realidad se llama "Krung Thep Mahanakhon Amon Rattanakosin Mahinthara Yuthaya Mahadilok Phop Noppharat Ratchathani Burirom Udomratchaniwet Mahasathan Amon Piman Awatan Sathit Sakkathattiya Witsanukam Prasit".*

¡Sigue sorprendiéndote con más de 1.400 ***Píldoras insólitas*** en www.muyinteresante.es!

Nueva cura para un tipo de linfoma

Vacuna de invernadero

La lucha contra el *linfoma no Hodgkin*, un cáncer del tejido linfático que se origina en los linfocitos –un tipo de células de defensa– ha dado un gran paso con el uso de anticuerpos monoclonales. Estos misiles teledirigidos contra objetivos precisos de las células cancerosas han aumentado la supervivencia de los pacientes hasta en 10 años.

Ahora, científicos de la Universidad de Stanford junto a Sylvestre Marillonnet, de Bayer AG, en Alemania, están utilizando estos anticuerpos personalizados para el desarrollo de una vacuna idiotípica, una nueva terapia aun en fase de desarrollo.

La vacuna está compuesta por un anticuerpo –una inmunoglobulina– que se extrae de forma exclusiva de los linfocitos enfermos. Al ser inyectada, esta proteína *mágica*, que genéricamente se llama idiotipo, tiene el don de estimular el sistema inmune, que comienza a fabricar anticuerpos contra las células cancerosas.

Si la vacuna se antoja revolucionaria, no lo es menos la forma de obtenerla. En efecto, los biotecnólogos de Bayer están empleando plantas de tabaco, que fabrican de forma masiva el anticuerpo extraído del paciente. Para ello, los científicos primero han de *colar* la información genética de la inmunoglobulina en el ADN de las células vegetales. Esto lo consiguen con ayuda de agrobacterias que, a modo de polizones, llevan el gen al interior de la planta del tabaco. ■

ILUSTRACIONES: SYLVESTRE MARILLONNET

BAYER AG

El doctor Marillonnet coloca plantas de tabaco boca abajo en un tanque con una solución de bacterias. Estas llevan el gen del anticuerpo contra las células cancerosas y lo *cuelan* en las células vegetales –arriba–.

JOSÉ ANTONIO PEÑAS

Gracias a la tecnología VDSL, los militares podrán navegar por internet sin riesgos y con mayor ancho de banda que el ADSL.

■ Internet

Soldados superconectados

Una tecnología de banda ancha llamada VDSL o "ADSL de última milla" ha llevado internet a los cuarteles españoles para que la tropa y los oficiales puedan navegar por el ciberespacio sin interferir con las otras redes militares de alto secreto. Las empresas del GrupoInfo24 (**www.grupoinfo24.com**) que participan en el proyecto ya han instalado el sistema en la base de El Empecinado, en Cabezón de Pisuerga (Valladolid), y estudian cómo aplicarlo en otras instalaciones militares de nuestro país.

■ Proyecto Kaleidoscope

¡Bolsa de petróleo a la vista!

El Proyecto Kaleidoscope, desarrollado por científicos del Centro Nacional de Supercomputación de Barcelona (BSC-CNS) en colaboración con REPSOL y simulado en el supercomputador MareNostrum, ha creado una herramienta de última tecnología que hará más fáciles las prospecciones petrolíferas.

Se trata de un sistema para generar imágenes del subsuelo mediante ondas acústicas generadas a partir de explosiones capaces de penetrar en los distintos estratos. Los ecos de las ondas se reflejan hacia la superficie donde son captadas por unos sensores que procesan la señal y crean imágenes de las capas y bolsas del subsuelo con más precisión y rapidez que todos los sistemas conocidos hasta la fecha.

¡QUÉ ME DICES!

Leon Chua:
"En el futuro habrá chips que colaboren entre sí como una colonia de hormigas"

Este ingeniero de la Universidad de California, en Berkeley, asegura que pronto los ordenadores guardarán la información directamente sin necesidad de salvarla.

–¿Hay un cuarto elemento de los circuitos eléctricos en el que nadie había pensado?

–En 1971 llegué a la conclusión teórica de que existen memristores, resistores eléctricos con memoria que pueden retener información sin consumir energía. Nadie hizo caso a esta investigación durante más de 30 años, pero en 2008 un equipo de Hewlett-Packard anunció que había conseguido diseñar con nanotecnología los memristores utilizando capas nanométricas de dióxido de titanio. Es un gran avance que va a permitir, por ejemplo, que nuestros ordenadores guarden la información directamente, sin necesidad de salvarla.

–¿Va a cambiar mucho el interior de los ordenadores?

–Se ha acabado lo de intentar crear el chip más potente, porque consumen demasiada energía. El futuro es usar muchos procesadores que colaboren entre sí como lo hace una colonia de hormigas.

–¿Cómo es el circuito eléctrico que lleva su nombre?

–El "circuito Chua" es uno de los más simples que existen; su propiedad es comportarse de forma caótica, lo cual es aplicable por ejemplo al secreto bancario: se puede vincular una tarjeta de crédito a un número de 15 cifras generado sin un patrón definible. Eso garantiza la seguridad, porque sus reglas no pueden ser fijadas por nadie. Cada vez se descubren más aspectos de la realidad que se comportan según patrones caóticos, como la Bolsa.

José Ángel Martos

JOSÉ ÁNGEL MARTOS

El ingeniero Leon Chua investiga los patrones caóticos de la realidad.

Sigue la actualidad científica en (www.muyinteresante.es)

Deportes en las estepas de Mongolia

Trineos con camello

Los potentes camellos bactrianos, de dos jorobas y largo pelo marrón, son los reyes del desierto de Gobi para la población nómada, motivo por el que todos los años, en febrero, los mongoles celebran la fiesta del camello, en la que los rumiantes son los protagonistas de espectáculos y carreras de diversas modalidades.

Con ocasión del festival Tsagaan Sar del final del invierno, en que las estepas están aún cubiertas de nieve, entre las competiciones habituales están las carreras y los encuentros de polo a lomos del animal, ensillados los participantes entre las dos gibas, aunque sin duda una de las más originales es la carrera de trineos. ■

Esta competición entre trineos se celebra en los últimos días del invierno.

EFE

El pendiente de perlas se parece al de esta dama de El Fayum.

IANA ZAJANOWICH

■ Historia

Las joyas más hermosas

Un magnífico pendiente de perlas y esmeraldas de hace 2.000 años ha sido rescatado por los arqueólogos Doron Ben Ami e Iana Zajanovich en un barrio de Jerusalen, lejos de donde vivía la elite de la época.

En perfecto estado, aunque se lució en la época romana, la joya tiene un sorprendente parecido con las exhibidas por alguna de las famosas "momias de El Fayum", en Egipto, cuyas tumbas se acompañan de espléndidos retratos de los enterrados, generalmente con lujoso atuendo. Jerusalén fue destruida en el siglo I y es raro encontrar objetos antiguos con los que se pueda documentar la vida de la clase acomodada.

http://www.mlahanas.de/Greeks/Arts/Fajum.htm

PRISMA

Cibercondría, afección ligada a internet

La búsqueda de información sobre salud en la web puede llegar a generar una nueva ansiedad por una mala interpretación de los síntomas.

La World Wide Web proporciona, como ocurre en muchos otros ámbitos, el acceso a una abundante fuente de información médica. Esta información, sin duda, puede ayudar a las personas a entender mejor tanto la salud como la enfermedad. Sin embargo, esta puerta abierta en internet tiene el potencial de aumentar las ansiedades de las personas que tienen poca o ninguna formación médica, sobre todo cuando la web se emplea como un procedimiento de diagnóstico basado en unos hipotéticos síntomas. Este binomio de exceso de información, por un lado, y de falta de suficiente criterio para su gestión, por otro, puede generar un nuevo tipo de enfermedad que se ha bautizado como *cibercondría* por su parentesco con la hipocondría.

La cibercondría es un término acuñado por los investigadores Ryen White y Eric Horvitz de Microsoft Research para referirse a la escalada de infundada preocupación que pueden generar unos determinados síntomas como resultado de la búsqueda en la literatura médica que se puede encontrar en internet.

¿Qué me pasa, *webtor*? Esta creciente preocupación puede culminar con un nuevo tipo de ansiedad. White y Horvitz han realizado un amplio estudio sobre la experiencia de cómo la gente busca información sanitaria en la red, frecuentemente debido a unos síntomas comunes que la mayor parte de las veces son benignos, como puede ser un dolor de cabeza, y que luego pueden ser interpretados erróneamente como muy graves, por ejemplo, un tumor cerebral. Sus resultados muestran que los motores de búsqueda en la web tienen el potencial de provocar una escalada innecesaria de información que va mucho más allá de lo que inicialmente se pretende. Esta escalada está influenciada por la cantidad y distribución de contenido médico al que pueden acceder los usuarios; la presencia de una terminología en las páginas visitadas que puede inducir a la hipérbole de los síntomas; y a una predisposición magnificadora del usuario frente a explicaciones más razonables para las potenciales dolencias, si es que las hay.

Más calidad y educación. Está claro que en un tema tan sensible como la interpretación de la salud sólo hay dos formas de paliar estos efectos tan negativos: una mejora –ya que el control es imposible– de las fuentes informativas en su origen y sobre todo una mayor educación sanitaria de la población que posibilite el discernimiento.

De todos modos, hemos de tener claro que por mucha información que esté a nuestro alcance, nunca se deberá sustituir la relación de confianza entre médico y paciente. ●

Vladimir de Semir, periodista científico y director del Observatorio de la Comunicación Científica y Médica de la Universidad Pompeu Fabra (Barcelona)
www.upf.edu/occ

T. RICART

Eficiencia.
De serie en toda la gama Audi.

Dentro y fuera de la eficiencia gana.

En 2008 Audi vence en las 24 Horas de Le Mans, las European y American Le Mans Series y el DTM.

los circuitos

Durante 100 años hemos participado en competiciones automovilísticas. Hemos buscado la forma de ser más rápidos que los demás. De ganar. Y hemos conseguido multitud de éxitos. Pero el mayor de nuestros éxitos es haber construido uno de los mejores automóviles de competición de todos los tiempos: el Audi R8. Con su motor TFSI® conseguimos una reducción de consumo del 15%. Con él demostramos al mundo que otra forma para ir más rápido es parar menos a repostar. 63 victorias, entre las que se cuentan cinco victorias consecutivas en las prestigiosas 24 Horas de Le Mans, son su legado. Su sucesor, el Audi R10 con motor TDI®, nace de la misma filosofía: consumir menos. Una fórmula que sirvió para repetir el éxito y escribir una nueva página en la historia del automovilismo: ser el primer automóvil diésel en vencer en las 24 Horas de Le Mans, y repetirlo los dos años siguientes. Pero el motor no lo es todo. El uso de materiales innovadores como el carbono y aluminio, una caja de cambios de baja fricción y una aerodinámica perfecta le dan al Audi R10 todo lo que necesita para vencer. Pero estas innovaciones no se quedan en los boxes. Se incorporan a los procesos de producción de nuestros modelos tan pronto se ha comprobado su rendimiento. Dentro y fuera de los circuitos Audi combina deportividad con eficiencia. ¿Quién dice que ambos conceptos no son compatibles?

Para ser más efici
antes que los de

S tronic® - La caja de cambios de doble embrague
que proporciona una potencia ininterrumpida.

entes, hay que reaccionar más.

Hacer las cosas antes que nadie. Ese es nuestro espíritu. Eso es lo que nos impulsa a desarrollar automóviles cada vez mejores. Y ese es el propósito con el que se hacen realidad avances como la caja de cambios de doble embrague S tronic®, capaz de cambiar de marcha en tan solo 0,2 segundos, sin que se advierta ninguna pérdida de tracción. A través de sus levas en el volante, el S tronic® combina la deportividad y agilidad de la transmisión manual, con la comodidad de un cambio automático. Incluso en el modo automático se puede elegir entre una conducción deportiva o de confort. Y, además, reduce el consumo de combustible. ¿Su secreto? Mantener una marcha engranada mientras la siguiente ya está preparada para entrar. El resultado: un mayor dinamismo junto con un alto nivel de eficiencia. El Audi A3, Audi A4, Audi A5, Audi TT y el nuevo Audi Q5 ya incorporan esta tecnología de alta competición, el cambio S tronic®.

Proponemos una
cada vez más efic

Audi Space Frame ASF® - El uso inteligente de los materiales para reducir peso.

solución ligera para ser ientes.

La eficiencia es un concepto que cada vez pesa más en el diseño de nuestros automóviles. Y justamente en el peso tenemos una de las soluciones. Su nombre, Audi Space Frame (ASF®). Se trata de una innovadora carrocería consistente en una estructura ligera de aluminio ultraresistente. Con el ASF® conseguimos una reducción de peso espectacular. Por ejemplo, en el caso del Audi A8, el ahorro de peso alcanza los 140 kg comparado con una estructura de acero. Sólo eso ya significa un ahorro de combustible de entre 0,3 y 0,5 litros por cada 100 km. Este principio aplicado a nuestros modelos más deportivos, el Audi TT y el Audi R8, además, produce un mejor rendimiento de conducción. En toda nuestra gama de modelos estamos incorporando novedosos materiales y tecnologías como el magnesio, aceros de alta resistencia, piezas troqueladas y soldaduras con láser. Estos componentes son extremadamente ligeros en comparación a su resistencia y se utilizan para reforzar la estructura del automóvil en puntos particularmente importantes. ¿Eficiencia? ¿Seguridad? Preguntas de peso con una solución ligera.

7.865 km cruzan demostrar hasta tecnología TDI®.

Tecnología TDI® - Menos consumo, menos emisiones.

do Estados Unidos para dónde puede llegar la

En Audi decidimos demostrar la eficiencia de nuestros motores TDI® en un país donde no se cree en el poder del diésel. Organizamos la Mileage Marathon con la que cruzamos Estados Unidos desde Nueva York hasta Los Angeles en 23 automóviles Audi con 184 conductores distintos. Esta prueba no buscaba alcanzar récords de consumo sino demostrar cuántos litros de carburante necesitan los distintos modelos Audi en una conducción normal. Los resultados fueron sensacionales. Por ejemplo, el Audi A3 2.0 TDI® con cambio S tronic® consumió de media sólo 4,7 litros, por debajo incluso de las cifras oficiales de consumo para este modelo. El potente Audi A4 3.0 TDI® consumió sólo 5,3 litros, y el nuevo Audi Q5 3.0 TDI® consumió unos más que satisfactorios 6,1 litros. Incluso el poderoso Audi Q7 3.0 TDI®, con espacio para siete personas, registró un impresionante consumo de 7,1 litros. Además, con la tecnología TDI® de Audi, que elimina el 90% de los óxidos de nitrógeno, demostramos que tenemos uno de los diésel más limpios del mundo. Después de 7.865 km disfrutamos de muchas sensaciones, incluso del paisaje.

Un soplo de aire automovilística.

Tecnología TFSI® - La turboalimentación que reduce el consumo.

fresco para la tecnología

Aire fresco es encontrar respuestas nuevas a las preguntas de siempre. Aire fresco es conseguir reducir el consumo y, a la vez, mejorar el rendimiento del motor. Por eso la tecnología TFSI® es un soplo de aire fresco. Porque consigue ahorrar hasta un 15% de combustible respecto a los motores de aspiración convencionales. Además, los modelos Audi A4, Audi A5 y Audi Q5, con los motores de segunda generación 2.0 TFSI® incorporan el sistema Audi valvelift® que ofrecen un desarrollo de potencia más armonioso en todo el espectro de velocidades de giro del motor. Con la tecnología TFSI® conseguimos utilizar todo el potencial del motor sólo cuando se necesita. Así podemos disfrutar de más eficiencia y un mayor dinamismo a cualquier velocidad. Sin duda el TFSI® es un gran logro de la tecnología automovilística.

Es curioso, las for
resultan ser las m

El Audi Q5 tiene uno de los mejores coeficientes aerodinámicos de su clase.

mas más eficientes
ás bellas.

El diseño deportivo de nuestros modelos no es un capricho. En la busca de la deportividad todo está al servicio del rendimiento. Y tener una resistencia aerodinámica inferior implica mejores prestaciones y mayor eficiencia. Por eso en Audi disponemos de uno de los túneles de viento más modernos del mundo. Su turbina de 2,6 megavatios es una ayuda inestimable para nuestros diseñadores. Gracias a este túnel y al innovador aerofloor hemos conseguido un coeficiente de resistencia de sólo 0,33 para el nuevo Audi Q5. Y ha valido la pena, porque la aerodinámica es la responsable del 11% del consumo de combustible y, en parte, también es responsable de la belleza de sus líneas. Pero hay otros sistemas de aumentar la eficiencia que aplicamos a nuestros modelos que pasan inadvertidos a la vista. La gestión del motor, la electrónica inteligente de a bordo o los neumáticos de baja resistencia son algunos ejemplos. Porque entendemos que en el diseño es tan importante lo que se ve como lo que no se ve.

100 años de com

En 2009 celebramos nuestro centenario.

promiso con el futuro.

En los 100 años que han pasado desde que August Horch fundara su fábrica de automóviles, Audi ha desarrollado tecnologías innovadoras que se han convertido en punto de referencia. La tracción permanente en las cuatro ruedas quattro®, los motores de inyección directa TDI® y TFSI® o el Audi Space Frame ASF® son algunos ejemplos. Pero no queremos tomarnos nuestro centenario de forma nostálgica. Ahora más que nunca es el momento para mirar hacia el futuro. Y nuestro futuro más inmediato pasa por el concepto del nuevo Audi A1 Sportback. Con un motor eléctrico adicional conseguiremos que los trayectos cortos estén exentos de consumo de combustible y de emisiones. Y para los trayectos largos las emisiones de CO_2 se reducirán a sólo 92 g/km. Para estar 100 años en la vanguardia nunca nos hemos permitido dejar de mirar hacia el futuro.

A la vanguardia de la técnica. **www.audi.es**

Por ANTONIO MUÑOZ MOLINA
Miembro de la Real Academia Española

Las gafas del profesor Ehrsson

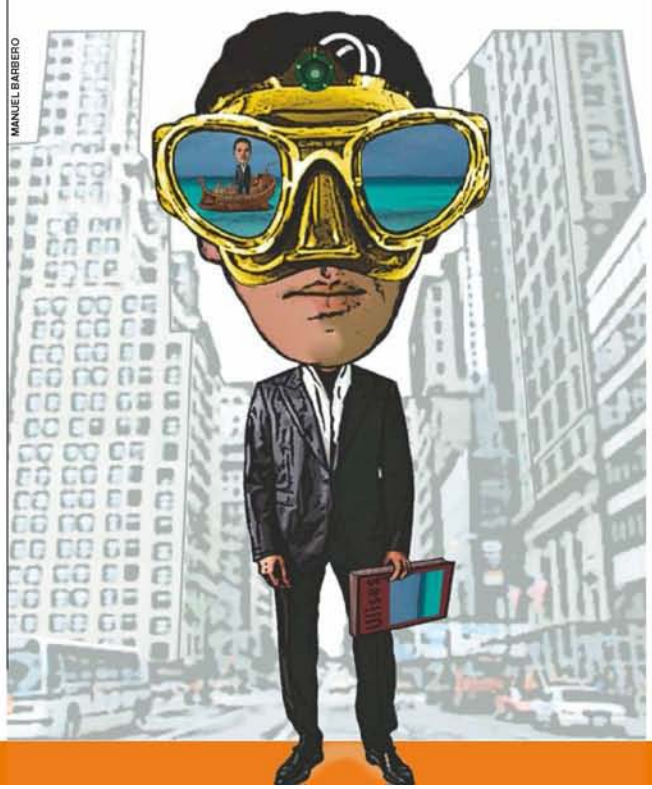
Gracias a la literatura somos capaces de romper las fronteras estrechas de la tribu y ponernos en el lugar de los demás. Sí, hay otras miradas posibles, como confirma un reciente experimento de un neurocientífico sueco.

Literatura no es contar la valiosa experiencia que sólo uno ha vivido, mostrar a corazón abierto lo que sólo uno ha sabido sentir, como cree la imaginación adolescente, que perdura cada vez más en tantos adultos: literatura es contar lo que siente el lector y ponerse en el lugar de cualquiera, para que así cualquiera pueda ponerse en nuestro lugar y se conmueva con lo que hemos escrito. El adolescente ególatra –no es cuestión de edad: los hay que se mueren siéndolo– cree que nadie lo puede comprender porque nadie comparte la agudeza de su percepción ni la profundidad de su sufrimiento. Y una industria cultural desorientada y demagógica se esfuerza en ofrecerle aquello que lo halague y que por lo tanto lo anime a gastar en productos de diverso tipo especialmente pensados para él, o para ella, que es tan especial.

Los comerciantes y los políticos han descubierto que los seres humanos son más manejables y se les engaña mejor si se les alimenta el narcisismo convenciéndolos de que pertenecen a un grupo distinto de todos los demás: religioso, étnico, nacional, de edad, lingüístico, de vestuario, de acento, de lo que sea. A los del grupo de al lado, si no tienen nada que ver con nosotros, se les desprecia mejor y en caso necesario se les expulsa, o se les ejecuta, si no hay más remedio. Somos primates sociales, parientes muy cercanos de los chimpancés, y como ellos tendemos a la defensa celosa y hasta violenta del territorio que nos parece nuestro y al rechazo del desconocido en el que vemos un intruso. Pero, a diferencia de nuestros primos, somos una especie viajera, y quizás ese sea el secreto de nuestro éxito, tan desmedido que ahora amenaza con romper irreparablemente el equilibrio natural que nos permitió prosperar. Somos territoriales, pero también somos apátridas. Lo somos unos más que otros, y somos las dos cosas cada uno en mayor o menor grado, tal vez por una lotería genética destinada a asegurar que, si un hábitat se agota o se vuelve demasiado hostil, algunos, los más aventureros, se hayan marchado a tiempo de aprender a sobrevivir en otro.

También somos capa- ces, aunque en España cada vez lo parezca menos, de romper las fronteras de parentesco de la tribu y descubrir nuestra semejanza con quien no es idéntico, empezando con el otro que tenemos más cerca, y al que nos puede volver remoto nuestra egolatría, reforzada físicamente por la pantalla del ordenador o del iPod o del teléfono móvil que nos permite vivir en contacto sólo con lo que nosotros hemos elegido, por los auriculares que en medio de la gente cierran herméticamente la cápsula de nuestro capricho.

El paciente ve lo que ve el doctor y llega a creer que está en el cuerpo del otro



MANUEL BARBERO

Claro que cada uno es distinto y es único: cada mezcla de material genético en un embrión es irrepetible, y se relacionará de manera diversa con el medio en el que le toque vivir. Y claro también que necesitamos grupos y territorios, y que nacemos en el interior de una cultura y no de otra y aprendemos en la primera infancia una lengua o dos como máximo que serán nuestras para siempre. Pero los grupos, por fortuna, son fluidos y cambiantes, y podemos pertenecer a varios a la vez, en grados diversos, y aunque el lugar en el que fuimos niños tendrá siempre una resonancia especial en nosotros podemos adaptarnos a vivir felizmente en otros, y amar una lengua que nunca dominaremos del todo porque empezamos a aprenderla siendo ya adultos. Y nuestra diferencia personal, irreductible, genética, no tiene por qué ser un obstáculo para identificarnos plenamente con otros, conocidos y desconocidos.

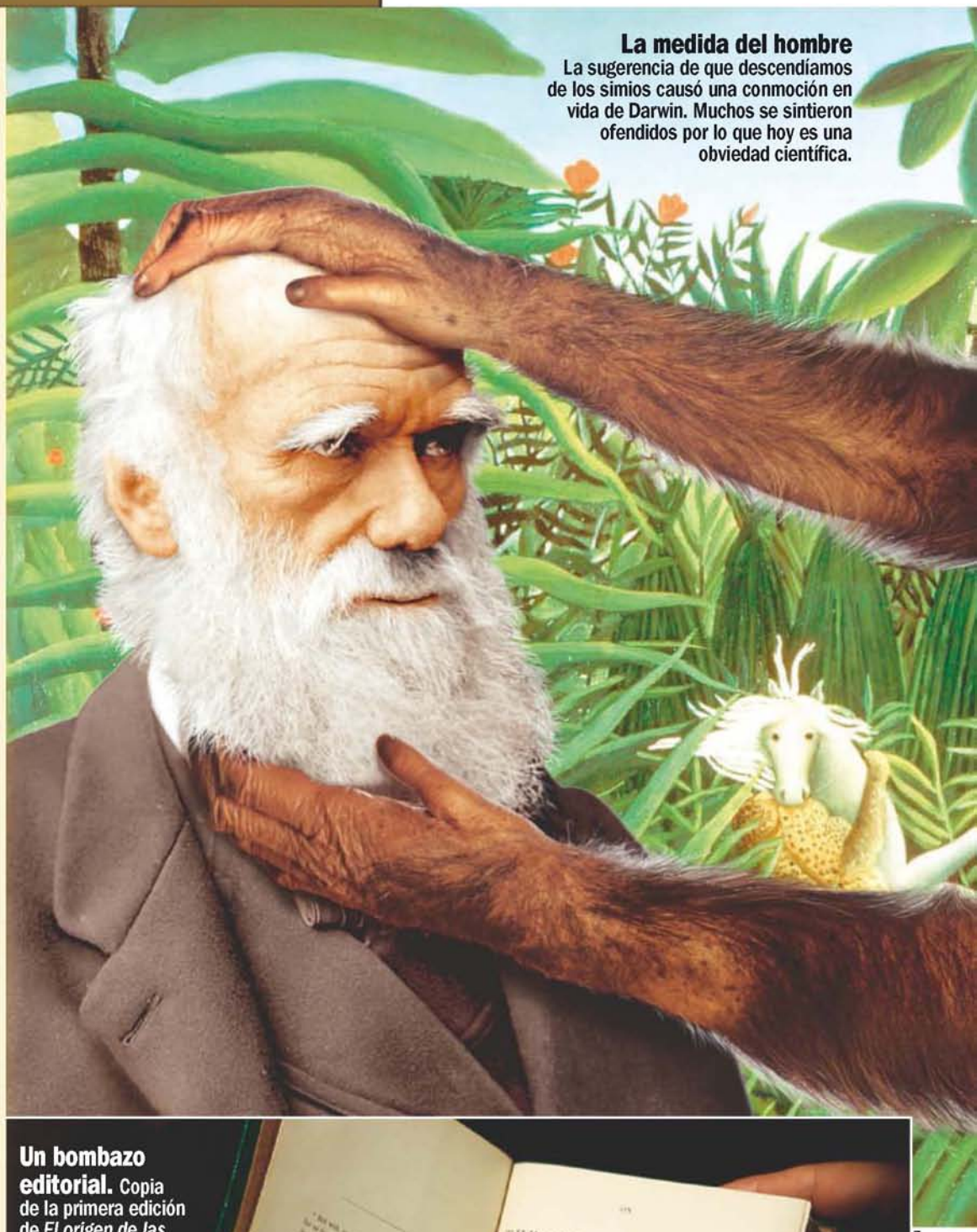
Eso hace la lite- ratura: nos saca de la cavidad del yo haciéndonos sentir lo que no hemos vivido; vuelve común la experiencia que parecía incomunicable; nos enseña humildad al descubrirnos que lo que creíamos poseer en exclusiva ha sido y es patrimonio de muchas otras personas; nos da consuelo porque nos muestra que nuestro dolor lo han padecido otros que por lo tanto pueden comprendernos. Si el desconocido se nos parece tanto quizás nos sea más difícil tenerle miedo o hacerle daño.

Lo que ha practicado desde hace milenios la literatura –la oral primero y luego la escrita– lo confirma ahora la neurociencia gracias a un experimento que acaba de presentar el doctor Henrik Ehrsson, del Karolinska Institut de Estocolmo: un terapeuta y su paciente se sientan el uno frente al otro, los dos con unas gafas especiales, parecidas a las de buceo, conectadas a una cámara. Mediante otra conexión, el paciente ve en sus gafas lo que está viendo en realidad el doctor. Cuando el médico toca su mano, el espejismo del paciente es completo: llega a creer que está en el cuerpo del otro, a sentir que él es el que toca, no el tocado. Gracias a la literatura hemos aprendido a ver el mundo desde los ojos de Ulises o los de Madame Bovary o los de Tom Sawyer o Anna Karenina, y esa experiencia nos ha civilizado al hacernos descubrir que hay otras miradas posibles. ¿Aprenderá algo un violador si gracias a las gafas del doctor Ehrsson se ve a sí mismo en el cuerpo de la mujer a la que ha causado tanto sufrimiento? Tengo mis dudas de que los pistoleros vascos y quienes los celebran pudieran aprender algo si se las pusieran. ■

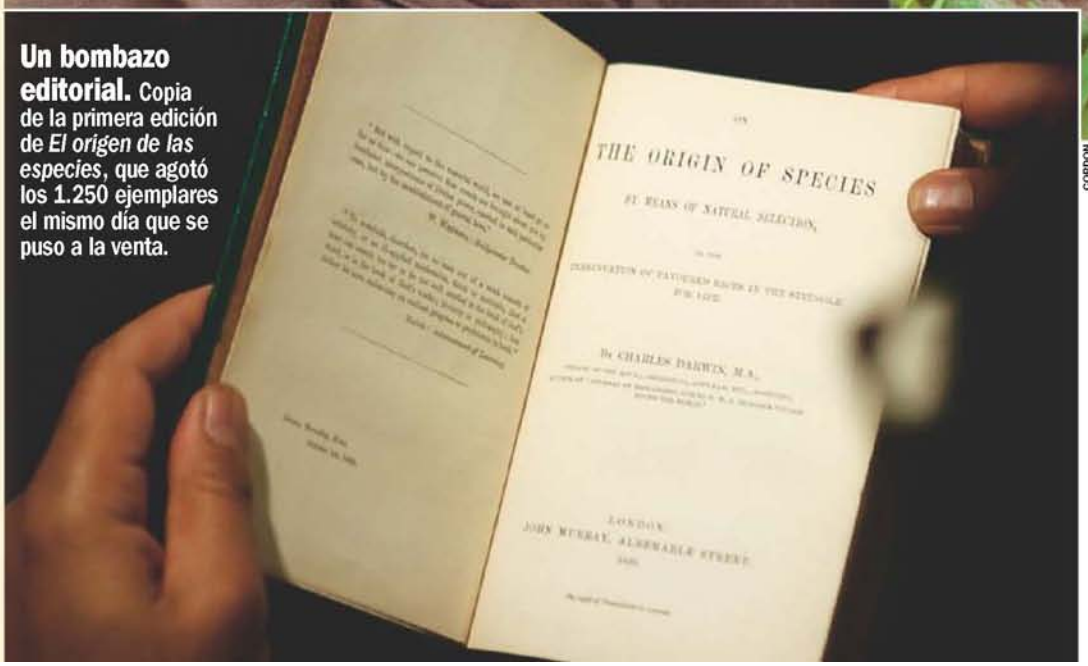
El 12 de febrero de 1809 nacía en la ciudad inglesa de Shrewsbury el autor de El origen de las especies, *una obra que irrumpió en la ciencia, la política y la teología como un arado en un termitero. Hace 150 años, con su teoría de la evolución, Charles Darwin cambiaba nuestra concepción del mundo para siempre.*

● *Por Miguel Ángel Sabadell* ●

PÁG. 46
Su vida y su obra
PÁG. 50
El impacto de una idea genial
PÁG. 54
Pescando genes



La medida del hombre La sugerencia de que descendíamos de los simios causó una conmoción en vida de Darwin. Muchos se sintieron ofendidos por lo que hoy es una obviedad científica.



Un bombazo editorial. Copia de la primera edición de *El origen de las especies*, que agotó los 1.250 ejemplares el mismo día que se puso a la venta.

CORDON

GETTY/ GORDON PRESS/ TRATAMIENTO DIGITAL: JOSÉ ANTONIO PEÑAS

Hace 150 años apareció uno de los libros más importantes jamás escritos. La primera edición constó de 1.250 ejemplares a 15 chelines cada uno y se agotó al día siguiente. Su autor fue objeto de duros ataques e insultos. No trataba de política, filosofía o religión, a pesar de que tendría una influencia fundamental sobre todas ellas. Era una obra de ciencia; más concretamente, de biología. Su título completo era *Sobre el origen de las especies a través de la selección natural, o la preservación de las razas favorecidas en la lucha por la vida*. Lo firmaba un naturalista inglés nacido en 1809 que iba para médico pero que se licenció en teología por Cambridge.

Ni muy torpe ni brillante

Se puede decir que Charles Darwin revolucionó el mundo de la ciencia de manera mucho más profunda que Copérnico o Galileo. Aprendió los secretos del oficio de dos grandes de su época: el botánico John Stevens Henslow y el geólogo Adam Sedgwick. Era lo que su tío Joshiah llamaba "un hombre con una curiosidad sin límites". Sin embargo, nadie que lo conociera de sus tiempos de escuela hubiera podido imaginar que se convertiría en el refundador de la biología. Según escribió Darwin en su *Autobiografía*, "cuando salí de la escuela, no era ni muy brillante ni muy torpe para mi edad; creo que mis maestros y mi padre me consideraban un muchacho normal, quizá por debajo del nivel intelectual medio". Buscando continuar la tradición familiar, su padre Robert le envió a estudiar medicina a Edimburgo en otoño de 1825. Pero Charles no estaba por la labor. Llevaba dos años en Edimburgo dedicándose a menesteres como la zoología, la geología o la taxidermia cuando su padre se enteró de que no quería ser médico... por boca de sus hermanas. Y mientras Charles se esforzaba en no pasar las vacaciones en casa, recorriendo con su tío Joshiah Escocia, Irlanda, Londres y París, su padre decidió que debía hacerse clérigo. Nada mejor que Cambridge para ello. "Durante los tres años que pasé en Cambridge, desde el punto de vista de mis estudios académicos, perdí el tiempo tan lamentablemente como en Edimburgo y en la escuela", escribiría Darwin en la última etapa de su vida.

En la primavera de 1831, abandonó Cambridge y las tardes de botánica, entomología, química, mineralogía y zoología con John Stevens Henslow; sus compañeros de estudios en la universidad lo conocían como "el hombre que pasea con Henslow". Ese verano, su amigo y mentor le informó del puesto de naturalista en el *HMS Beagle*. Charles acababa de leer el *Viaje a las regiones equinocciales del Nuevo Continente*, de Alexander von Humboldt, que le había despertado su interés por viajar a Tenerife, hasta el punto de que empezó a estudiar español.

Cinco años de soledad

El momento decisivo en la vida de Darwin llegó el 24 de agosto de 1831, cuando Henslow le informó de que el capitán del *Beagle* ofrecía "ceder parte de su propio camarote a un joven que se ofrezca como voluntario para acompañarle, sin retribución alguna, como naturalista". El empleo consistía en recoger, observar y anotar todo lo posible sobre los animales y plantas que se encontraran. En realidad, el verdadero motivo era proveer a Fitzroy de alguien que no fuera un subalterno para aliviar la sensación de soledad, a menudo insoportable.

La mayor desventaja de un barco de vela como el *Beagle* era la reducida tripulación que debía convivir en estrecho contacto durante mucho tiempo. Para colmo, su capi- →

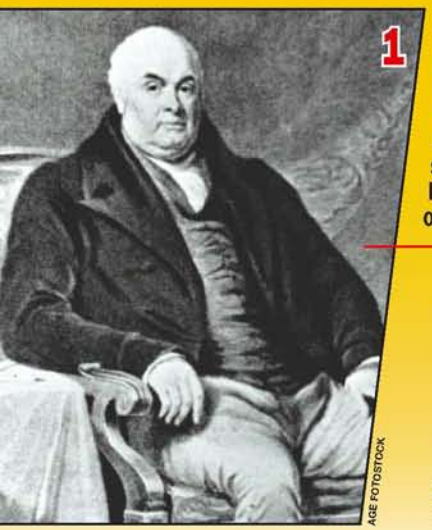
Biografía de un naturalista excepcional

El padre de la evolución

Teólogo de formación, el joven Charles se enroló para satisfacer su curiosidad en una expedición científica alrededor del mundo. Lo que vio en aquella travesía le llevaría a refundar la biología.

UNA VIDA EN SEIS CAPÍTULOS

Al principio, la biografía de Charles Darwin, que vivió 73 años, no dejaba adivinar que se convertiría en uno de los científicos más importantes de todos los tiempos. El punto de inflexión fue el viaje a bordo del HMS Beagle, aunque tardó en dar forma a sus intuiciones.

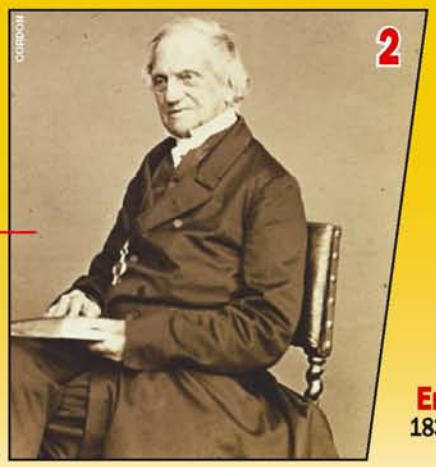


AGE FOTOSTOCK

1

Papá, quiero ser naturalista

El médico Robert Darwin se empeñó en que su hijo siguiera sus pasos profesionales, pero Charles tenía otras inquietudes.



CORBIS

2

Geólogo, mentor, amigo... y crítico

Adam Sedgwick, geólogo eminente, fue profesor del autor de la teoría de la evolución. Luego desaprobaría cortésmente sus hipótesis.

SPL

3

Empieza la aventura. El 27 de diciembre de 1831, el joven Darwin se embarcó en el *Beagle*. La expedición iba a durar en principio dos años.

tán, un rudo marino descendiente ilegítimo de Carlos II, tenía un carácter insoportable y era propenso a las depresiones. Era el segundo viaje del *Beagle* al mando de Fitzroy y tenía como misión medir "con exactitud la longitud de numerosas islas oceánicas y continentes" en Sudamérica, pero al final se amplió hasta convertirse en un viaje de cinco años alrededor del mundo.

Darwin estaba entusiasmado con la oferta y pidió permiso a su padre, pero él se lo negó. Sólo gracias a la intercesión de su tío materno Joshiah Wedgwood, que viajó para defender a Charles, pudo embarcar el 27 de diciembre de 1831. Durante casi cinco años vivió alejado de la civilización, salvo por las pocas cartas que le llegaron de casa.

Su sueño de ver Tenerife estuvo a punto de cumplirse el 6 de enero, pero se frustró: "a media milla de Santa Cruz... se nos acercó un barco... el cónsul declaraba que debíamos someternos a una rigurosa cuarentena de 12 días". Su paso por Chile, Argentina y Brasil le permitió recoger gran cantidad de especímenes y rocas que catalogaba en el poco tiempo libre que tenía. En una expedición por el río Paraná descubrió un gran número de huesos fósiles y llegó a la conclusión de que los grandes animales desaparecidos habían vivido en una sabana y no en el bosque tropical que cubría la zona. Eso sí, los mosquitos no dejaron de incordiarle: "Tuve las manos descubiertas cinco minutos [y] parecía que se me habían vuelto de color negro".

Galápagos a la vista

En el Río de la Plata, Darwin obtuvo pruebas decisivas de la elevación de la tierra en América del Sur: "Es curioso que en la superficie de esta llanura haya conchas iguales a las actuales". Las mujeres bonaerenses también fueron apreciadas por la tripulación: "Nuestra principal diversión era pasear a caballo y admirar a las damas españolas. Tras ver a uno de estos ángeles deslizarse calle abajo, comentamos involuntariamente: *¡Qué tontas son las mujeres inglesas, no saben ni andar ni vestirse! Lo siento por vosotras. A todas os vendría muy bien acercaros a Buenos Aires*", escribió a su hermana Caroline.

Pero el momento más importante del viaje fue cuando el 7 de septiembre de 1835 el *Beagle* partió hacia las Galápagos. Allí Darwin descubrió que cada isla tenía su propia variedad de pájaro pinzón. Durante las cuatro semanas que dedicó a explorar el archipiélago encontró 14 especies distintas: unos tenían el pico largo, otros corto, algunos curvado... Darwin se dio cuenta de que cada tipo de ave comía un alimento distinto y que justamente su pico era el apropiado para capturarlo. Este hecho, que al principio le pasó desapercibido, fue el detonante de su gran obra.

Después, el barco recaló en Tahití, Nueva Zelanda y Australia, donde fue testigo del efecto del alcohol en los aborígenes y tuvo la fortuna de ver el ornitorrinco, el lobo marsupial y el oso hormiguero. Para entonces, Darwin ya ponía en tela de juicio la explicación bíblica de la Creación. Finalmente, el 2 de octubre de 1836, el *Beagle* amarró en Falmouth. Su padre, nada más verle, exclamó: "¡Le ha cambiado por

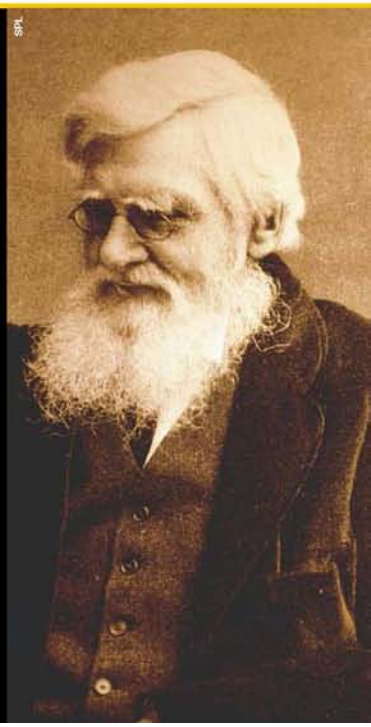
Wallace, el gran olvidado

Al contrario que Darwin, Alfred Russel Wallace no tuvo mucha suerte. Su padre era un abogado que vivió de una pequeña fortuna que había heredado. Cuando el dinero se terminó, logró empleos eventuales como bibliotecario y profesor.

Su hijo Alfred dejó el colegio a los 13 años, aunque sin abandonar nunca los libros. Leer a Alexander von Humboldt y al propio Darwin espoleó su deseo de repetir esas hazañas. En 1848 Wallace se embarcó rumbo a Sudamérica. Durante más de cuatro años exploró el Amazonas y el río Negro, donde estuvo a punto de desaparecer varias veces. De regreso a Inglaterra, su barco se incendió y perdió la mayor parte de su colección de animales y plantas.

Dos años más tarde volvió a la carga. Sudamérica se había convertido en foco de atención de los naturalistas, por lo que Wallace decidió explorar las ignotas islas de Insulindia. Allí ideó el mecanismo de la selección natural casi a la vez que Darwin, aunque este se llevó los laureles.

ACI



SPL

Alfred Russel Wallace (1823-1913) se dedicó a recolectar especímenes por América y las islas del sudeste asiático. A la izquierda, su colección de mariposas.

AGE FOTOSTOCK

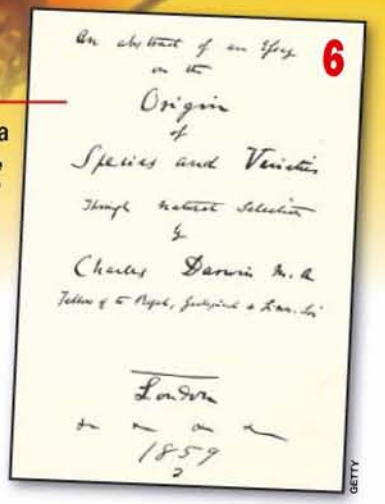
4

Con viento en popa a toda ciencia. Al final, el periplo del bergantín *Beagle* se prolongó casi 5 años. Charles tuvo la oportunidad de pasar largas temporadas en tierra firme estudiando la geología, la flora y la fauna de las islas del Atlántico, Sudamérica, Tahití, Nueva Zelanda y Australia.

ASA

5

La revelación En las Galápagos (1835), Darwin se percató de que el pico de los pinzones variaba según su hábitat. Luego aprovecharía esta observación ornitológica para elaborar su tesis de la selección natural.



GETTY

6

De puño y letra. Manuscrito de la portada de *El origen de las especies*, publicado en 1859. El autor lo corrigió e hizo añadidos durante 13 años.

completo la forma de la cabeza!".

Tras su llegada y en apenas seis meses escribió su *Diario de investigaciones*, uno de los mejores libros de viajes de todos los tiempos. En los primeros años tras su regreso clasificó sus colecciones y explicó la formación de los arrecifes de coral. En julio de 1837 comenzó una serie de cuadernos sobre el tema que él denominaba "la transmutación de las especies". Quince meses más tarde había ideado una teoría sobre cómo podía haber sucedido.

14 años rumiando la teoría

Recordando los pinzones de las Galápagos se dio cuenta de que para que tuviera lugar la modificación de una población aislada debía darse algún cambio en el entorno. ¿Pero cómo se producían esas adaptaciones? Darwin había estudiado la selección de animales domésticos y plantas cultivadas, pero no podía entender cómo se podía aplicar a los organismos que vivían en estado natural. Un día, mientras "buscaba algo de distracción leyendo la obra de Malthus" dio con la respuesta. Ese clérigo inglés defendía que la población siempre crece más deprisa que los recursos alimenticios, de forma que siempre habrá alguien que perezca de hambre. ¡Ahí estaba la clave! Todos los animales engendran más descendencia de la que puede alimentarse. Por tanto, algunos tienen que morir. ¿Cuáles? Aquellos que se adaptan peor al medio. A este mecanismo Darwin lo bautizó con el nombre de "selección natural".

En 1844 se dispuso a contar al mundo los descubrimientos que hizo en el *Beagle* y le condujeron hacia su hipótesis. Pero Darwin no era un hombre con prisa: después de 14 años todavía no lo había terminado. Hasta entonces únicamente había escrito un *breve* resumen de 35 páginas y un ensayo de 230 donde incluía un volumen enorme de datos que confirmaban su teoría. En realidad podemos considerarlo un borrador de su obra magna, la cual pretendía titular... *Resumen de un ensayo sobre el origen de las especies y variedades a través de la selección natural*. Nadie, excepto su amigo y botánico Joseph D. Hooker, tuvo acceso a él. Durante 12 años, hasta 1856, se limitó a acumular datos y a publicar cuatro monografías sobre los percebes.

El 14 de mayo de 1856, animado por sus amigos Hooker y Lyell, comenzó a escribir su obra definitiva: *La selección natural*. Iba a ser cuatro o cinco veces más larga que *El origen de las especies*, lo que implicaba unas 2.500 páginas. Dos años más tarde había terminado diez capítulos y estaba a punto de concluir el undécimo sobre las palomas cuando recibió una carta de un joven naturalista llamado Alfred Russel Wallace.

Durante ocho años, Wallace había recorrido los más de 20.000 kilómetros repartidos entre las Molucas, Sumatra, Java, Nueva Guinea y otras islas. Sus aportaciones le crearon una excelente reputación como biólogo, pero su mayor descubrimiento estaba por llegar. En 1855, mientras se encontraba en Borneo, se le ocurrió la idea de que las especies debían cambiar con el tiempo. Tres años después llegó a la conclusión de que los cambios se producen por lo que él bautizó como "supervivencia de los más aptos". Curiosamente, también llegó a esta conclusión leyendo a Malthus.

Hicieron la cama a Wallace

En febrero de 1858, en una de las islas del archipiélago malayo, Wallace estaba envuelto en una manta en espera a que se le pasaran los síntomas de la malaria. Una vez recuperado, el aventurero se sentó y en dos días terminó el artículo titulado *Sobre la tendencia de las variedades a desviarse indefinidamente del tipo original*. Lo envió para que lo revisara el más famoso naturalista de entonces, Charles Darwin.

La sorpresa de Darwin fue mayúscula: lo que había escrito Wallace eran sus mismas ideas, algunas de ellas expresadas de manera parecida. Agobiado, pidió consejo a sus amigos Lyell, el mejor geólogo de Inglaterra, y Hooker, el principal botánico de ese país: haría lo que ellos decidieran. Así se llegó a lo que se ha dado en llamar el "arreglo delicado": presentar ante la Linnean Society el artículo de Wallace y el extracto de dos cartas de Darwin donde había esbozado sus opiniones sobre el tema. Lyell y Hooker se las apañaron para que aparecieran publicadas en primer lugar las cartas de Darwin. De la componenda Wallace no tuvo idea hasta un año después. Curiosamente, ambos artículos pasaron desapercibidos, hasta el punto de que el presidente de la sociedad escribiría en su memoria anual que 1858 había sido un año especialmente anodino.

Al año siguiente estalló la bomba. Darwin terminó *El origen de las especies* y el ser humano dejó de ser el centro de la creación. ■▶

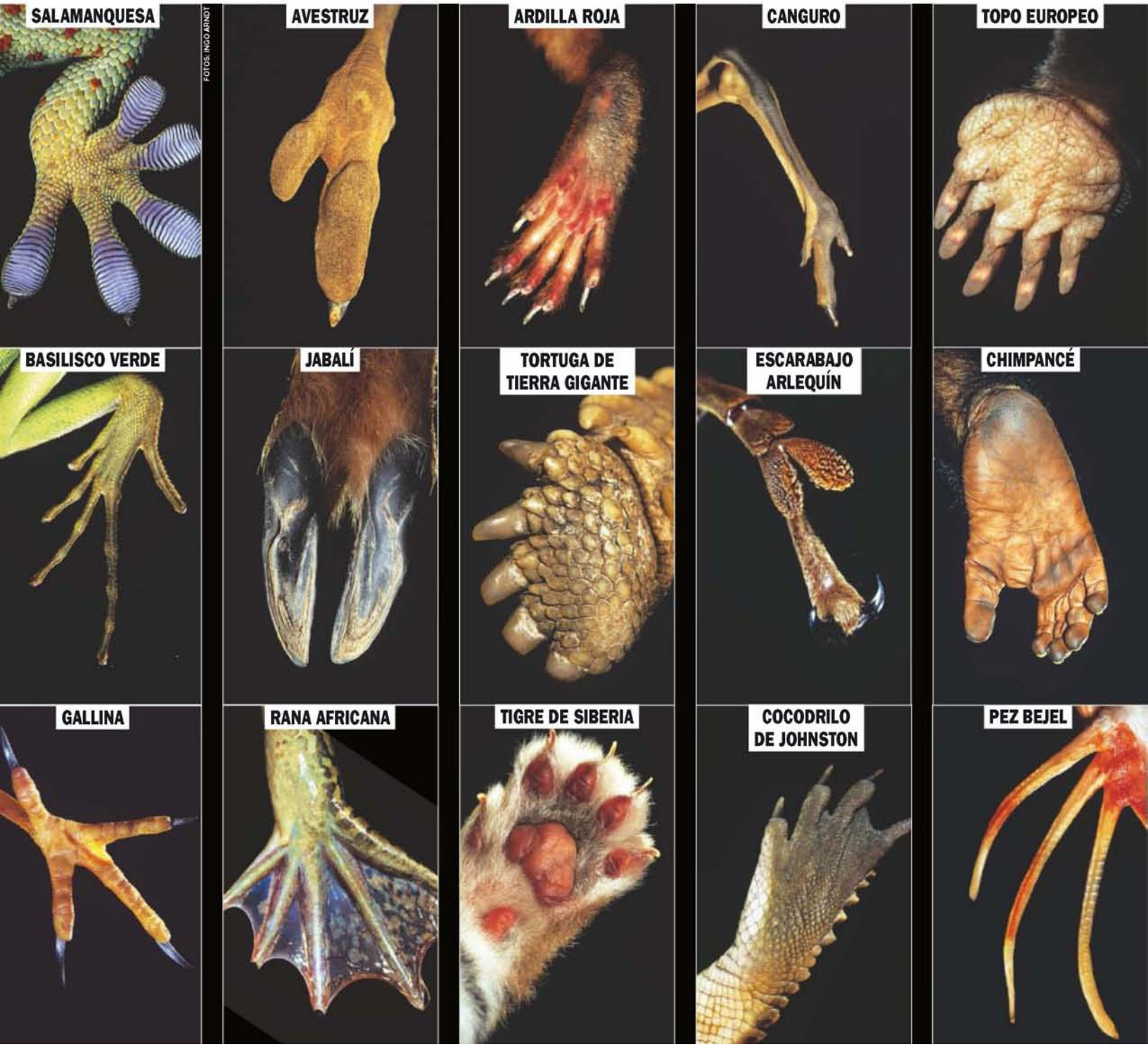
AGE FOTOSTCK

¿No te sabes el último de Darwin? El naturalista británico y el filósofo Emile Littré, caracterizados como monos en una ilustración satírica de la época.

Así cambió las ciencias de la vida

El impacto de una idea genial

Desde la tormentosa recepción de El origen de las especies *hace 150 años, biólogos, genetistas y paleontólogos han estado dándole vueltas a la revolucionaria teoría de Darwin.*



El 24 de noviembre de 1859, la aparición de *El origen de las especies* levantó una enorme polvareda. Gran parte de las críticas destructivas fueron producto de una deficiente comprensión, y las más llegaron por parte de aquellos que veían peligrar sus creencias religiosas. Entre los más vociferantes estaba Samuel Wilberforce, el obispo anglicano de Oxford. En un artículo publicado anónimamente en la revista *London Quarterly Review* en julio de 1860, Wilberforce denunció la obra como "absolutamente incompatible con la Palabra de Dios".

Irrespetuoso con el obispo

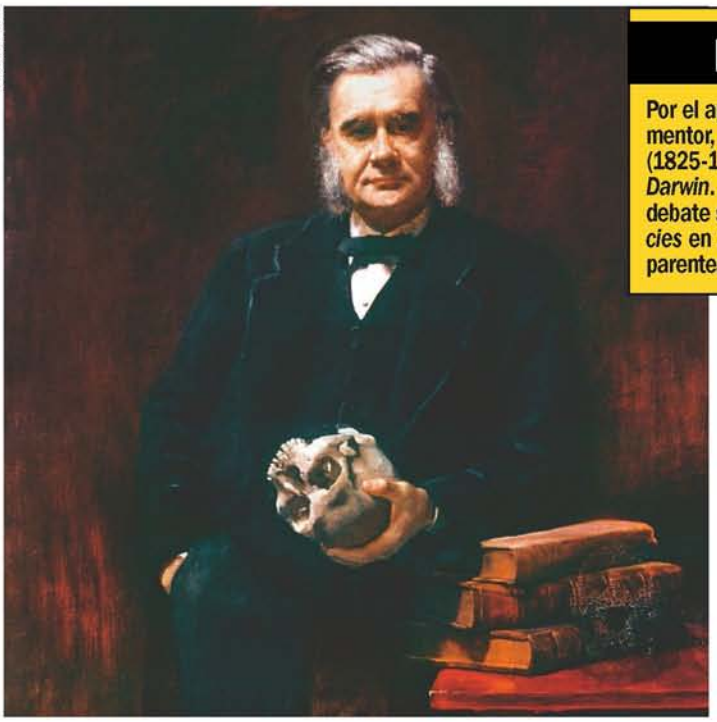
La fecha que pasará a la historia es el sábado 30 de junio de 1860. En la reunión anual de la Asociación Británica para el Progreso de la Ciencia celebrada en Oxford se debatió públicamente sobre el controvertido libro, sin estar el autor presente. En su lugar se encontraba Thomas Henry Huxley, que más tarde recibiría el sobrenombre de *bulldog de Darwin*.

Entonces tomó la palabra el obispo. Tras exponer con elocuencia sus ideas se volvió hacia Huxley y le preguntó con tono condescendiente: "¿Se considera usted descendiente del mono por parte de padre o de madre?". Cuentan que el aludido susurró a su vecino de asiento, Benjamin Brodie, presidente de la prestigiosa Royal Society: "El Señor lo ha puesto en mis manos". Con parsimonia se levantó, hizo una no menos lúcida defensa de las tesis de Darwin, miró a Wilberforce a los ojos y respondió: "Si tuviera que elegir por antepasado entre un pobre mono y un hombre magníficamente dotado por la naturaleza y de gran influencia, que utiliza esos dones para desacreditar a quienes humildemente buscan la verdad, no dudaría ni un instante en inclinarme por el mono".

LA TEORÍA

Este catálogo de extremidades animales muestra cómo un mismo órgano puede evolucionar para adaptarse a funciones y entornos diversos. Darwin enunció que pequeñas y fortuitas mutaciones en el genoma de un ser vivo pueden heredarse y contribuir a la mejora de la especie. Es la teoría de la selección natural.

CORDON PRESS



EL DEFENSOR

Por el apoyo a ultranza de las tesis de su mentor, el londinense Thomas Henry Huxley (1825-1895) mereció el apodo de *bulldog de Darwin*. Famosa fue su intervención en un debate sobre el libro *El origen de las especies* en 1860. Después se dedicó a probar el parentesco del hombre con el mono.

El impacto de sus palabras fue tal que una señora se desmayó en medio de la conmoción general. Darwin, con gran ironía, escribió a Huxley: "¿Es que no tienes respeto por los obispos? ¡Por Júpiter, no lo has hecho nada mal!".

Un problema: la herencia

La furibunda reacción a las nuevas ideas se explicaba por lo que el paleontólogo y divulgador Stephen Jay Gould, fallecido en 2004, definió como el hecho más aterrador de la biología: "La vida no puede, en ningún sentido, existir para nosotros o debido a nosotros. Quizá únicamente seamos una especie de accidente cósmico, una fruslería en el árbol de Navidad de la evolución". El gran hallazgo fue descubrir el mecanismo por el cual las especies cambian: la selección natural. ¿Pero cómo se legan esas características? Ni Darwin ni el naturalista Alfred Russel Wallace, que llegó a las mismas conclusiones que su colega, fueron capaces de describir cómo pasaban de padres a hijos. Darwin se sentía tan poco seguro sobre el problema de la herencia que fue abandonando paulatinamente la hipótesis de la selección natural, hasta el punto de que en la 16ª y última edición de *El origen de las especies* redujo su importancia hasta convertirla en un mecanismo de los muchos posibles. Sin embargo, Wallace siguió acumulando pruebas. En 1889, siete años después de la muerte de Darwin, publicó una encendida defensa de la selección natural en una obra titulada *Darwinismo*. Aunque, debido a sus fuertes creencias espiritistas, Wallace sacó fuera de la evolución el cerebro humano.

Todos los puntos débiles de la teoría de Darwin eran debidos a su desconocimiento de las leyes de la genética. Eso se podría haber subsanado si seis años después de la aparición del *Origen* hubieran llegado a manos del naturalista los resultados de los escrupulosos experimentos con guisantes que realizó un oscuro sacerdote de un monasterio agustino, del cual llegaría a ser abad, en la entonces ciudad austriaca de Brünn –hoy Brno, en Chequia–. Por desgracia, los hallazgos de Gregor Johann Mendel (1822-1884) quedaron sepultados en una no menos oscura publicación llamada *Transacciones de la Sociedad de Historia Natural de Brünn* hasta 1900, cuando tres científicos europeos, Hugo de Vries, Carl Correns y Erich Tschermak, redescubrieron las leyes de la herencia que había descubierto este monje en su pequeño huerto situado junto al muro del patio del convento. En realidad, lo que sucedió es que estos autores pudieron interpretar sus propios resultados a la manera de Mendel tras leer su hoy famoso artículo: "En otras palabras, ¡les dijo qué era lo que estaban viendo!", comenta el antropólogo Richard Milner.

Guisantes para la eternidad

Para hacernos una idea de que este hallazgo sólo pudo realizarse gracias a una proverbial paciencia monástica, baste decir que, de los 34 tipos de semillas de guisantes que Mendel encargó a sus proveedores, seleccionó 22 para sus experimentos... ¡tras dos años de ensayos! La idea esencial era que las unidades de la herencia, lo que tiempo más tarde llamaríamos genes, se transmitían sin cambio de generación en generación, y en cada una de ellas se redistribuían determinadas combinaciones de →

CORDON PRESS

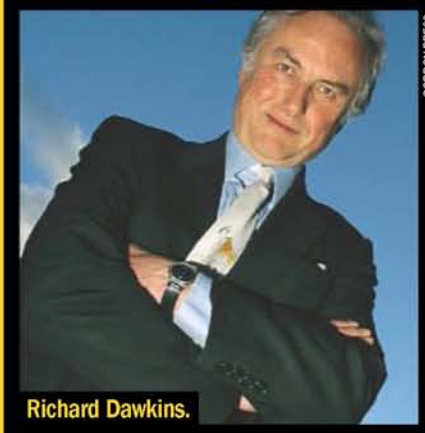
EL ENEMIGO

Samuel Wilberforce (1805-1873), obispo anglicano de Oxford, se erigió como adalid de la oposición a la teoría darwiniana. Como Huxley, su rival ideológico, tenía un mote: *Soapy Sam*, que puede traducirse como "jabonoso Sam", quizá en referencia a su costumbre de frotarse las manos –derecha–.

DOS POSTURAS IRRECONCILIABLES

En la actualidad, los herederos de Darwin están enzarzados en un acalorado debate. Nadie discute la esencia de la doctrina del naturalista inglés, pero sí hay agudas discrepancias sobre cuál es el motor que mueve la evolución. Richard Dawkins, que concede todo el poder a los genes, y Lynn Margulis, defensora de la simbiosis como factor clave, abanderan las posiciones más enfrentadas.

¿Los genes son egoístas...



CORDON PRESS

Richard Dawkins.

El fin de cualquier individuo, animal o vegetal, es la supervivencia. Este ansia se refleja en dos objetivos claros: intentar vivir el máximo tiempo e intentar reproducirse lo más posible.

Algunos científicos, como el zoólogo británico Richard Dawkins, van más lejos: "un ser vivo no es más que una máquina desarrollada durante millones de años de evolución para que pervivan los dictadores genes, autómatas programados a ciegas".

Por tanto, la vida vegetal, animal, social e individual no es otra cosa que un antiquísimo, gigantesco y complejo conjunto de estrategias concebidas por los genes a lo largo de la evolución con el exclusivo fin de perpetuar su propia existencia. Para ello diseñaron diferentes máquinas: nuestros cuerpos. El hambre, el egoísmo, la ira, el miedo, el amor y el altruismo no son más que respuestas destinadas a alcanzar ese objetivo.

ADN dictador. Esta idea, defendida en su famoso libro *El gen egoísta* (1976), fue muy criticada: "Es el individuo potencialmente reproductor, y no el gen, el objetivo de la selección", replicó el biólogo Ernst Mayr. En 1982, Dawkins reconoció que había cargado las tintas, aunque sigue defendiendo que conductas como el altruismo de los animales que se sacrifican por el bien de la especie también son resultado de la *tiranía genética*.

CORBIS

Tortugas copulando. Según Dawkins, los cuerpos son máquinas de transmitir genes.

...o la cooperación hace la fuerza?

En el otro extremo del debate evolutivo se encuentra la microbióloga Lynn Margulis, que ha acuñado el concepto de simbiogénesis. En los años 60 tuvo la feliz idea de plantear seriamente que uno de los motores de la evolución es la simbiosis entre especies en contacto, es decir, la "colaboración" entre dos seres vivos distintos porque se benefician mutuamente en su lucha por la supervivencia. Un ejemplo lo tenemos en los líquenes, simbiosis de alga y hongo.

Margulis propuso que la mitocondria –orgánulo presente en el interior de todas nuestras células y responsable, entre otras cosas, de la respiración celular– es una bacteria que se unió en simbiosis en las primeras épocas de la vida en la Tierra con las células primitivas. Las pruebas en que se basó eran, en cierta medida, circunstanciales: las mitocondrias tienen aspecto bacteriano y poseen un ADN distinto al de la célula en la que se hallan.

Cuando Margulis lanzó esta atrevida hipótesis, la mayoría de los biólogos la atacó. Hoy, aunque persisten algunas críticas, se acepta su interpretación.

¡Qué plastos! De hecho, también tendrían ese origen los cloroplastos, responsables de la fotosíntesis en las células vegetales. Margulis arrebata el papel preponderante de la selección natural como motor de la evolución y se lo otorga a la simbiogénesis. Para Margulis esa es la verdadera fuente de innovación.

ARCHIVO MUY

Lynn Margulis.

SPL

Simbiosis de algas y hongos, los líquenes ofrecen un ejemplo de compenetración entre especies.

JONATHAN BLAIR

La ley del más fuerte. Aunque ya no se considera el único mecanismo evolutivo, la selección natural implica la supervivencia de los más aptos. En la foto, dos machos de elefante marino, en plena gresca.

dichas unidades. Mendel era un aficionado a la jardinería y a las matemáticas. Durante ocho años se dedicó a plantar guisantes y a polinizarlos con sumo cuidado. Comprobó que si cultivaba semillas de ejemplares enanos sólo crecían enanos. Sin embargo, las plantas de mayor tamaño no se comportaban así. Unas daban siempre vegetales grandes pero otras, la mayoría, engendraban especímenes enanos. Intrigado por este descubrimiento empezó a realizar los experimentos que llevarían a las famosas leyes... que en ningún momento enunció: "No fueron nunca formuladas claramente por Mendel, sino que sus redescubridores las leyeron como tales", añade Milner.

Mosqueo entre moscas

Sea como fuere, los genetistas de principios del siglo XX empezaron a considerar que la idea darwiniana de los cambios graduales, una sucesión de transformaciones minúsculas que se van sumando hasta dar lugar a una nueva especie, estaba totalmente en contra de los resultados de su nueva ciencia, maravillosamente asentada en una habitación de 4 x 6 metros de la Universidad de Columbia, en Nueva York, conocida

como "el cuarto de las moscas". Allí, Thomas Hunt Morgan, que tenía muy poca fe en el mendelismo cuando llegó a esta universidad en 1904, comprobó sorprendido que el monje tenía razón. Sus experimentos con la humilde mosca del vinagre, la *Drosophila melanogaster*, a la que sometió a intenso calor, rayos X y sustancias químicas varias para provocarle mutaciones, demostró, entre otras cosas, que los cromosomas eran fundamentales para entender la herencia.

Si las mutaciones discretas son las responsables de los cambios, sólo se necesitaba dar un pequeño paso para pensar que su aparición aleatoria explicaba la evolución de las especies. En definitiva: cualquier forma mutada, no necesariamente adaptativa, puede sobrevivir. De este modo, los trabajos de Morgan o del botánico holandés Hugo de Vries elevaron a un pedestal la macromutación y dejaron la selección darwiniana acumulando polvo en un rincón oscuro hasta los años 30.

Llega la gran síntesis

En esa época empezaron a aparecer trabajos que redirigieron la biología hacia las ideas de Darwin: era el comienzo de la genética de poblaciones. Uno de sus artífices fue un emigrado ruso en Estados Unidos que dedicó gran parte de su vida a impedir que la mosca del vinagre tuviera una vida tranquila: Theodosius Dobzhansky. En su libro *La genética y el origen de las especies*, de 1937, demostró que cambios menores en unas pocas moscas podían alcanzar a un gran número de descendientes, lo que significó un espaldarazo al gradualismo. En 1942, Julian Huxley –nieto de Thomas Huxley– escribió un libro que dio el título a la nueva teoría que estaba naciendo: *Evolución, la síntesis moderna*. En ese momento, genetistas, biólogos y paleontólogos pretendieron poner en claro la nueva situación a la que se enfrentaban. Entre ellos se encontraba George Gaylord, que en 1944 probó que el registro fósil era consistente con la nueva teoría conocida como Teoría Sintética de la Evolución, base de la biología del siglo XX. ¿Caso cerrado? Ni mucho menos.

Contra el gradualismo

En los 70, un grupo de paleontólogos, entre los que se encontraban Stephen Jay Gould y Niles Eldredge, atacaron la idea de que las especies más difundidas experimentan cambios a un ritmo constante. En 1972 presentaron una hipótesis revolucionaria: la mayoría de los seres vivos surgen abruptamente y se mantienen casi inalterados por selección natural. Esta idea pretende explicar el surgimiento repentino de nuevas especies, como sucedió en la llamada explosión del Cámbrico: hace 530 millones de años tuvo lugar una repentina aparición de organismos complejos que dieron origen a buena parte de la diversidad animal.

Gould no iba a detenerse aquí. En 1979 publicó junto con el genetista Richard Lewontin un artículo que levantó ampollas. Según ambos, los biólogos habían hinchado el valor de la "adaptación al entorno" hasta convertirla en un *explicalotodo*: cualquier rasgo observable de una especie sirve para favorecer el éxito de su portador. Argumentaban que ciertos rasgos pueden ser simplemente consecuencia del desarrollo del organismo. Como ejemplo pusieron las pechinas de la catedral de San Marcos, en Venecia, que no han sido creadas por los arquitectos –la selección natural–, sino que son la consecuencia de la intersección de dos arcos. Las imágenes estampadas sobre ellas hace que sean imposibles de eliminar.

RADIAL

ACI

Semillas de la biología moderna
El monje austriaco Gregor Mendel –arriba, retrato suyo en una exposición sobre su figura en Filadelfia– puso las bases de la genética experimentando pacientemente con guisantes de distinto color y textura –derecha–.

En realidad, lo que se esconde detrás de esta crítica es todo un programa contra el darwinismo clásico que en los últimos años han ido desarrollando paleontólogos como el propio Gould, microbiólogos como Lynn Margulis o expertos en teoría de la complejidad como Stuart Kauffman. Mientras, sus defensores, entre quienes destacan el zoólogo Richard Dawkins, el filósofo Daniel C. Dennett o el desaparecido genetista John Maynard-Smith, se esmeran por demostrar que esas propuestas, muchas de ellas contradictorias entre sí, no son suficientes ni explican el hecho de la evolución de las especies. 150 años después de la publicación de *El origen de las especies*, las espadas siguen en alto.

Creacionismo: cuando el Génesis sigue yendo a misa

Desde la noche de los tiempos nos hemos hecho la misma pregunta: ¿de dónde venimos? Y siempre hemos intentado buscar las respuestas que nos confortan. Todas las civilizaciones han aceptado que la vida es algo milagroso y, como tal, sólo puede deberse a la acción divina. Esta es la idea que subyace en el movimiento creacionista, que nació tras publicarse *El origen de las especies*.

En el último cuarto de siglo, el creacionismo evolucionó a un nuevo concepto: el diseño inteligente. Semejante cambio se produjo por pura adaptación darwinista: debido a la separación de religión y Estado que asegura la Constitución de EE UU, no se puede mencionar a Dios ni el Génesis en las escuelas. Así, sin citar a ambos, se afirma que la complejidad de la naturaleza sólo se explica por la intervención de un demiurgo inteligente. Sus promotores la defienden por oposición, mostrando los *fallos* de la teoría evolutiva, sin justificar por qué la suya es la única alternativa.

Una ofensiva global

- ***EE UU.*** El 60% de la población cree que el creacionismo es una teoría científica. En muchos estados, las organizaciones que niegan a Darwin quieren que su fe se incluya en el currículo de biología.
- ***Sudamérica.*** Todas las iglesias evangelistas afirman que la evolución es una mentira.
- ***Italia.*** En 2004, Silvio Berlusconi quiso suprimir la teoría evolutiva de las escuelas.
- ***Ciudad del Vaticano.*** Gran parte de la curia romana se declara creacionista.
- ***España.*** La Universidad de Navarra tiene un departamento dedicado a la defensa de esta teoría; los escritores César Vidal y Juan Manuel de Prada, y la reina Sofía se cuentan entre sus adeptos.
- ***Reino Unido.*** La organización Truth in Science lucha porque se enseñe en las clases de biología.
- ***Serbia.*** La ministra de educación, Ljiljana Colic, suspendió en 2004 la enseñanza de la evolución si no se imparte también el creacionismo. Dimitió por ello.

Adnar Oktar, defensor del antidarwinismo en Turquía, junto a su libro *El Atlas de la Creación*.

La huella de la evolución en el ADN

Pescando genes

Gracias a la tecnología más puntera, los científicos han descifrado hasta hoy el ADN de 180 especies, incluida la humana. Esta información permite saber mucho más acerca de dónde venimos, así como constatar que el hombre de barba blanca tenía razón.

En el océano Atlántico, a 2.000 km al sur del Cabo de Buena Esperanza, se encuentra una diminuta isla llamada Bouvet. Cubierta por una gruesa capa de hielo que termina abruptamente en cortantes acantilados con playas de arenas negras volcánicas y una temperatura media por debajo del punto de congelación del agua, no es un lugar ideal de vacaciones. En 1928, el buque noruego *Norvegia* recaló en la isla con el objeto de convertirla en refugio y almacén de provisiones para marineros naufragados, y su tripulación permaneció allí un mes. En ella figuraba el biólogo Ditlef Rustad, que capturó un ejemplar de *Champsocephalus gunnari*, un curioso pez de grandes ojos, enorme mandíbula dentada y largas espinas en el pectoral y la cola. Pero lo más sorprendente era que parecía transparente. Tras examinarlo atentamente, Rustad descubrió que su sangre no tenía color alguno.

Efectivamente, el *Champsocephalus*, también llamado pez-hielo, carece de glóbulos rojos, presentes en todos los vertebrados del planeta y cuyo característico color viene de la hemoglobina que fija el oxígeno en su interior y lo transporta a las células del cuerpo. El estudio de su ADN ha revelado que los dos genes que dirigen la síntesis de la parte globina de la molécula han desaparecido. Uno es un fósil molecular, un recuerdo almacenado en su genoma de algo que hace decenas de millones de años cumplió una función y se ha ido erosionando. El otro ha desaparecido del todo.

Solución anticongelante

Debido a las bajas temperaturas del agua, la mayoría de peces que viven en el Océano Antártico necesitan reducir el hematocrito o porcentaje de glóbulos rojos en la sangre para que esta sea menos viscosa. Mientras que los humanos tenemos un hematocrito medio del 45%, el suyo ronda el 15%. Pero el pez-hielo en concreto ha llevado la reducción al extremo, de manera que su sangre sólo transporta un 1% de células, y todas son glóbulos blancos. Lo que corre por sus venas es, casi literalmente, agua helada.

Su corazón, más grande que el de otros peces, tiene un color pálido muy distinto al del resto de vertebrados, cuyo tono rosáceo se debe a la presencia de una proteína llamada mioglobina. En el caso del pez-hielo se han insertado 5 letras en el gen que codifica esta proteína alterándolo completamente hasta convertirlo en un fósil. Pero lo más interesante es que uno de los procesos de adaptación a tan helador entorno consiste en la aparición de genes que crean proteínas anticongelantes y evitan que el animal se vuelva una estatua de hielo. ¿De dónde han surgido? La respuesta la encontraron Chris Cheng-DeVries y sus colegas de la Universidad de Illinois en 1997: un gen de 9 *letras* que dirigía la síntesis de una enzima digestiva fue reinstalado en otra parte del genoma y evolucionó hasta convertirse en el que orquesta el tan necesario anticongelante.

He aquí un claro ejemplo del proceso evolutivo. Para sobrevivir en un ambiente extremo, el *Champsocephalus* inventó un anticongelante, agrandó el corazón, cambió su sangre y se deshizo de elementos que estaban presentes en todas las especies acuáticas desde hace 500 millones de años. Según el biólogo Sean B. Carroll, "es como cambiar

CORTESÍA CHRIS CHENG-DEVRIES

Sangre más fluida Los peces antárticos como este evolucionaron para reducir los glóbulos rojos y evitar que su sangre se espesara y helara. La investigadora Chris Cheng-DeVries –arriba– halló la causa en un gen que mutó para activar una función anticongelante.

DENNIS PULESTON

completamente el motor mientras el coche está en marcha".

El ADN refleja muy bien cómo ha funcionado el proceso evolutivo descubierto por Darwin. Los nuevos elementos no aparecen como por ensalmo, diseñados desde cero, sino a partir de los materiales disponibles. Con las armas de la biología molecular somos capaces de seguir las huellas que millones de años de evolución han dejado en el patrimonio genético de todas las especies. Hoy, ya hemos leído el de 180 criaturas. Algunos pasos son muy pequeños, como el cambio de una letra en la secuencia de un gen; otros son tan brutales que implican su desaparición. El genoma no es sólo un inventario de los los genes que operan en el organismo; es también una ventana al pasado.

El doble hilo de ADN se organiza en unas estructuras llamadas cromosomas, y cuenta con unas proteínas que lo estabilizan. En cada cromosoma hay dos regiones esenciales, con secuencias genéticas muy específicas: el centrómero, situado en el medio, que desempeña un papel crítico a la hora de dirigir al cromosoma a su posición exacta cuando la célula se divide; y los telómeros, los finales que lo protegen en cada división celular. Estos dos caracteres estructurales ofrecen pistas de la historia evolutiva.

El enigma del cromosoma 2

Si comparamos el ADN humano con el de los grandes simios, descubrimos una diferencia muy llamativa. Ellos tienen 24 pares de cromosomas y nosotros 23. ¿Por qué? En 1982, los investigadores de la Universidad de Minnesota Jorge Yunis y Om Prakash publicaron en *Science* un artículo clave que confirmó lo que se sospechaba desde hacía tiempo: las estructuras genéticas de humanos, gorilas, chimpancés y orangutanes son tan similares que se puede establecer una correlación casi perfecta entre ellos. Trabajos posteriores mostraron que nuestro genoma y el del chimpancé son idénticos al 98% y que cada cromosoma tiene su correspondencia en el de nuestro primo hermano... con una excepción: el cromosoma 2 humano es el resultado de una fusión de dos cromosomas llamados *2A* y *2B* que persisten independientes en el resto de los grandes simios. Lo demostraron científicos de la Universidad de Yale en 1991, que encontraron una secuencia de ADN que prueba que en algún momento se fusionó el telómero de un cromosoma con el de otro. El lugar exacto de la fusión se ha preservado mostrando 158 copias de la secuencia que marca el lugar; es la X en los planos del tesoro. Además, el centrómero del cromosoma 2 humano coincide con el del *2A* del chimpancé. ¿Y el centrómero del *2B*? En 1992 se hallaron restos de las secuencias características de ese lugar hoy inactivo y que precisamente por no servir ya para su función inicial presenta un número de mutaciones relativamente alto. Esto es un proceso claramente evolutivo: para aquellas secuencias de ADN que son útiles existen mecanismos de corrección frente a mutaciones; si ya no desempeñan ninguna función, no hay necesidad de corregir los errores.

En 1950, Barbara McClintock hizo un descubrimiento fundamental en el campo de la genética que entonces muchos expertos desestimaron por considerar que sus conclusiones eran demasiado revolucionarias. "Esta mujer está loca o es un genio", escribió el biólogo E. F. Keller. "Estaba tan sorprendida que pensé que me ridiculizarían", comentó la propia McClintock. Tuvieron que pasar tres décadas para que la comunidad científica reconociera sus méritos cuando fue recompensada con el Nobel de Medicina; la única mujer que no ha compartido el premio en esta categoría. Y es que sus teorías sobre ciertos elementos en los cromosomas del maíz han sido fundamentales para entender la genética, la evolución, la enfermedad y el cáncer.

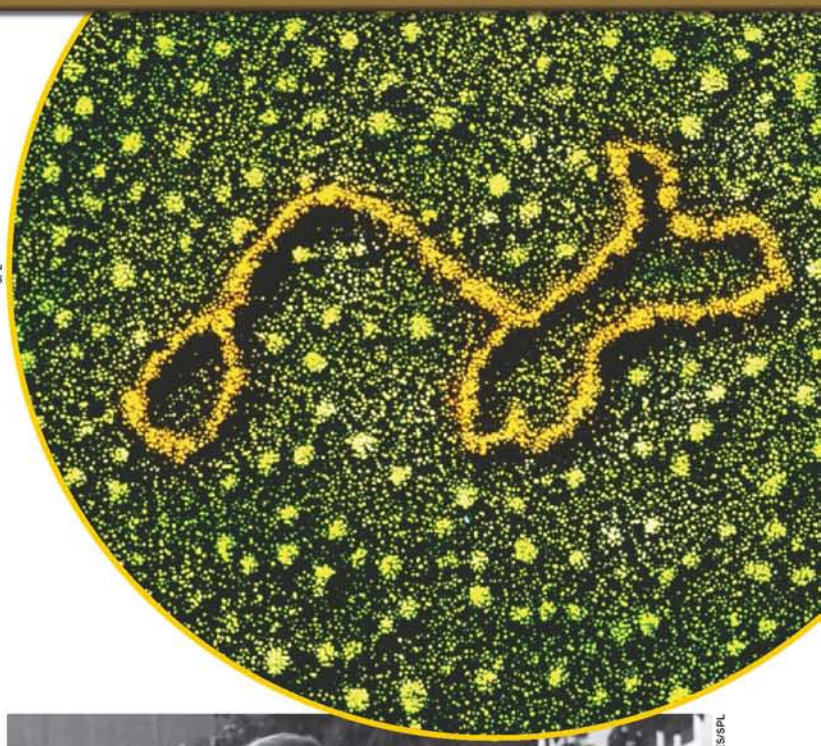
¿Qué fue lo que descubrió? En los años 40 del siglo XX se dio cuenta de que había algo raro en la heredabilidad de ciertos elementos genéticos que no se ajustaban al patrón esperado. Después de años de experimentación, McClintock descubrió el motivo: había segmentos de ADN en los cromosomas que se movían de un lugar a otro del genoma.

Genes muy saltarines

Estos elementos genéticos móviles son los llamados transposones, que se pueden trasladar a nuevas posiciones en el cromosoma de la célula sin pérdida de la copia en su posición original. Si el elemento transponible está insertado en el interior de un gen, puede suceder que, al moverse, el gen recupere la función que estaba "cortocircuitada" por el transposón. Si al cambiar de posición se inserta dentro de un gen, se produce una adición de nucleótidos que provoca la pérdida de la función de dicho gen. En definitiva, los transposones se comportan como parásitos intracelulares y provocan un tipo peculiar de mutación, pues crean inestabilidad en el genoma al moverse libremente por él. Nuestro ADN contiene unos 3 millones de transposones, ¡casi la mitad de todo nuestro material genético! Es normal que los científicos que trabajan con genes no paren de tropezarse con ellos.

En los años siguientes se descubrió que estos agentes eran de dos clases: los transposones de los que hablaba McClintock –que componen el 2,8% del genoma humano– y los retrotransposones –42,8%–, elementos capaces de hacer una copia de sí mismos en ARN que se "retrocopia" en ADN y se inserta en el genoma. Este comportamiento es muy parecido al de los retrovirus, como los del sida o la gripe.

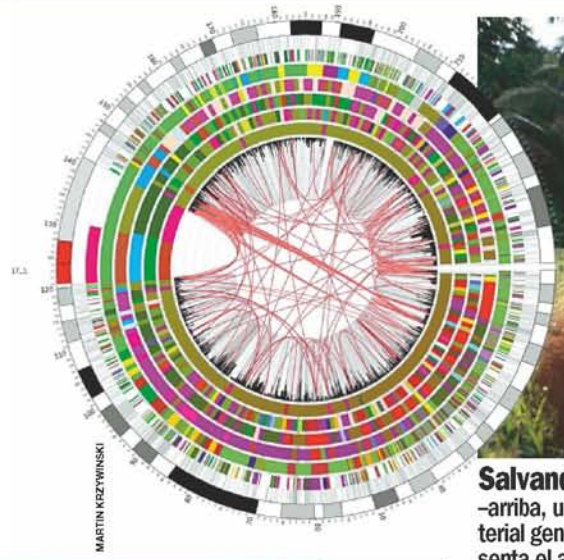
Casi todos los retroelementos del ser humano parecidos a los virus se originaron hace decenas de millones de años. No tenemos evidencias de retrovirus modernos instalándose comodamente en nuestro genoma y convirtiéndose en retrotransposones. Sin embargo, sí ha pasado en otros mamíferos. Por ejemplo, chimpancés y gorilas poseen muchas copias de un retroelemento, descendientes de un retrovirus que →



SPL

JAMES KING-HOLMES/SPL

Un hallazgo clave. Barbara McClintock, Nobel de Medicina en 1983, halló en los cromosomas del maíz unos elementos genéticos llamados transposones –en la imagen superior–. Estos pueden desplazarse hacia distintas posiciones en el genoma de una célula, lo que causa mutaciones. Esta propiedad los ha convertido en un elemento muy útil para los investigadores, que los usan para producir alteraciones en el ADN de los organismos vivos.



MARTIN KRZYWINSKI

IBERPRESS

Salvando las distancias... El ADN humano y el de los grandes simios –arriba, un orangután– es muy similar. Este mapa –izquierda– muestra el material genético que compartimos con los chimpancés –cuyo genoma representa el anillo interior–, ratones, ratas, perros, pollos y peces cebra –el más exterior–. Cuanto más fragmentado aparece el aro, más diferencias hay.

JAMES KING-HOLMES/SPL

Sudoku de genética
Un investigador del Centro Sanger, en Inglaterra, confirma la posición de los genes –arriba, los puntos verdes– en los cromosomas –en rojo–.

infectó sus genomas de manera independiente pero no hizo lo propio con humanos y orangutanes.

Hay otro tipo de retroelementos formado por trozos oportunistas de ADN que gracias a unas mutaciones han adquirido la habilidad de moverse libremente por el genoma. El más común es uno relativamente pequeño llamado *Alu*: tenemos más de un millón de estos elementos –cerca del 10% de nuestro genoma– que pertenecen a uno de los pocos tipos de retrotransposones todavía activos en el ADN humano. Son importantes para entender cómo ha funcionado la evolución, porque si dos individuos tienen insertado el mismo retroelemento en idéntica parte de su genoma, querrá decir que lo han debido heredar de un antepasado común. Esto es lo que se descubrió casi por accidente en 1985.

Humanos y chimpancés

Ese año, científicos de la Universidad de California en Davis y Berkeley realizaron el primer estudio del ADN que rodea a los genes que codifican la hemoglobina, y lo compararon con el de los chimpancés. Como era de esperar encontraron muchos elementos Alu. Lo llamativo fue que todos sin excepción se encontraran en los mismos lugares y con las mismas direcciones en ambas especies. Comparando las secuencias de ADN de 7 elementos Alu en chimpancés y humanos, se vio que la similitud iba del 94,7% al 98,9%. Sólo 3 de 15 mutaciones daban cuenta de estas diferencias.

Otro ejemplo es el HERV-K, un retrotransposón que se introdujo en el antepasado común de humanos, simios y monos hace decenas de millones de años y que todavía está activo en nuestro genoma. Científicos del Instituto Shemyakin-Ovchinnikov de Química Bioorgánica de Rusia, descubrieron en 2000 que 11 de los 14 elementos presentes en los humanos se encuentran en la misma posición en chimpancés y gorilas, lo que nos dice que se trata de las especies más cercanas a la nuestra. La siguiente es el orangután, con el que compartimos 9 HERV-K, y el gibón, con 7. Con los monos del Viejo Mundo compartimos cuatro elementos y con los del Nuevo Mundo sólo dos.

En el ADN también tenemos pseudogenes, esto es, genes que han perdido su capacidad funcional y no codifican ninguna proteína. Hay casi 20.000 en el ser humano y el chimpancé, y prácticamente todos se encuentran en los mismos lugares. Sólo unos pocos nos diferencian: 163 en humanos y 246 en chimpancés, según el último recuento del Consorcio para la Secuenciación y Análisis del Genoma del Chimpancé. Este grupo formado por más de 60 científicos publicó en 2005 el primer borrador de la secuenciación completa del genoma de nuestro primo hermano: "Hace más de un siglo, Darwin y Huxley apuntaron que los humanos compartían antepasados comunes recientes con los grandes simios africanos. Los estudios moleculares han confirmado espectacularmente esta predicción". La teoría de la evolución de Darwin habla de la supervivencia del que mejor se adapta al medio; la biología molecular nos dice cómo se construyó ese mejor adaptado.

Apenas diez diferencias

Así, con las armas de la biología molecular hemos podido establecer que toda la diferencia entre chimpancés y humanos se reduce a diez regiones genómicas. En una de ellas se produjo la fusión de dos cromosomas para dar el número 2 humano; las otras nueve son inversiones, esto es, que la orientación de un segmento se ha invertido en una de las dos especies. También hay pequeñas disparidades en otros lugares, debido a que aparecen secuencias repetidas en más ocasiones en una que en otra especie. Por ejemplo, el cromosoma Y presenta un segmento de ADN que se repite mucho más en el ser humano que en el chimpancé.

Resistentes a los cambios

Existen 500 genes que comparten todos los seres vivos y que han soportado el bombardeo de mutaciones sucedidas durante miles de millones de años. Su funcionamiento es decisivo para engrasar la maquinaria celular, ahora bien, esto no quiere decir que sean invulnerables a toda mutación.

Estos genes son inmortales porque perviven como unidad, pero muestran pequeñas variaciones en las diferentes especies. Es el caso del gen del llamado factor de elongación 1 alfa, que produce una proteína con una secuencia de aminoácidos que se ha mantenido prácticamente inalterada durante 4.000 millones de años. Mostramos una porción de esa secuencia en la que se puede ver cómo varía en los distintos seres vivos (cada letra corresponde a uno de los 20 aminoácidos; señalamos en rojo los que varían respecto al hombre):

● *Humanos*
DAPGHRDFIKNMITGTSQADCAVLIV

● *Tomate*
DAPGHRDFIKNMITGTSQADCAVLII

● *Levadura*
DAPGHRDFIKNMITGTSQADCAILII

● *Bacteria*
DCPGHADYVKNMITGAAQMDGAILVV

JAN WOITAS/EPA/CORBIS

El doctor Svante Paabo –en el centro– examina un hueso de neandertal. Algunas de sus proteínas y, por tanto, los genes que las fabrican, son exactamente iguales a las nuestras.

PARA SABER MÁS

http://darwin-online.org.uk Web en inglés con la obra completa de Darwin y enlaces a los sitios relacionados más interesantes.

Plantas carnívoras. Charles Darwin. Laetoli. Pamplona, 2008. **El origen de las especies.** Charles Darwin. Espasa, 2008.

Puedes ver un documento multimedia sobre Darwin en nuestra página web: **www.muyinteresante.es.**

Por Jesús Marchamalo
Periodista y escritor

Viajeros de altura

Cuando a principios de los años 60 se realizaron las primeras misiones espaciales tripuladas, hubo que buscar una palabra para sus protagonistas. Los rusos se decidieron por ***kosmonavt*** –cosmonauta o navegante del cosmos–, mientras que los estadounidenses eligieron ***astronaut*** –astronauta–, ambos términos con sus derivados: cosmódromo, astronave, cosmonáutico...

Después, cuando China envió a sus primeros hombres al cosmos, el nombre escogido fue ***taikonauta***, que viene de *tàik_ng* –espacio– y desde entonces se viene usando para los pilotos espaciales del país asiático.

AGE-FOTOSTOCK

Un astronauta de la NASA durante un paseo espacial.

CASA DE LA MONEDA

La moneda decimonónica de diez céntimos de cobre fue conocida como "perra gorda".

Testamento ológrafo

Se llama así al testamento que está escrito de puño y letra por el testador.

Para ti la perra gorda

En 1870 el Gobierno que siguió al exilio de Isabel II acuñó una de las monedas más populares de la historia de España: diez céntimos de cobre que tenía en el reverso la figura de un león rampante, alegoría del entonces decadente Imperio. Tan chocante resultó la postura del animal que la gente empezó a decir que más que un león parecía un can. El comentario cuajó y la moneda acabó llamándose **perra gorda.** Se acuñó otra de cinco céntimos, la **perra chica.**

Gracias a la popularidad de ambas piezas, perra acabó siendo sinónimo de dinero: tener o costar muchas perras. Dio pie también a la expresión "para ti la perra gorda", ideal para zanjar cualquier discusión. Las monedas, chica y gorda, continuaron llamándose así hasta que desaparecieron en 1941, aunque entonces ya no lucían ni leones ni perros.

Te juro que no se cae

El corte **palabra de honor** es un tipo de escote recto y sin tirantes que, según los entendidos, resalta los hombros y da un toque elegante.
El curioso nombre viene, al parecer, de una de las primeras chicas que lo usó y que antes de salir de casa prometió que la prenda escotada no se le caería.

AGE FOTOSTOCK

El escote llamado *palabra de honor* es de corte recto y sin tirantes.

Las barbas a remojar

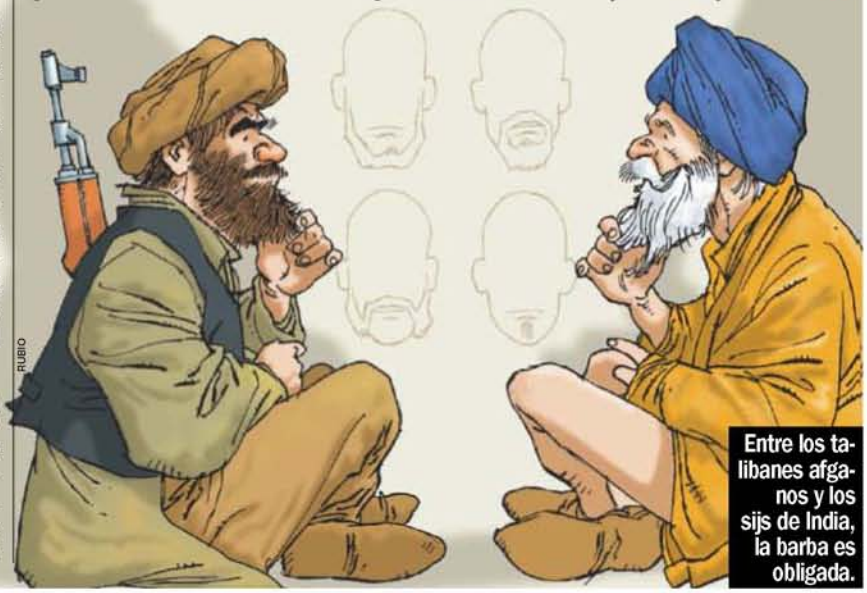
A lo largo de la historia han sido muchos los pueblos que han considerado la **barba** un signo de dignidad masculina. La llevaban los babilonios, los asirios –muchas veces rizada o trenzada– y los griegos, para quienes era habitual no afeitarse. La barba, en algunas sociedades, era signo de luto, y en otras, una prueba de virilidad. Para los sijs de la India es obligatorio llevarla, igual que para los talibanes en Afganistán. También lucían frondosas barbas los rebeldes castristas a su entrada en La Habana en 1959. Los llamados "barbudos" habían prometido no afeitarse hasta que derrocaran al dictador Batista.

En las últimas décadas, se pone de moda de vez en cuando y hay decenas de tipos de ellas, algunas con nombre propio. Por ejemplo, se llama **completa** o **corrida** a la barba abundante que se extiende por toda la cara; la **moderna** es recortada y mucho más fina que la anterior, y **sotabarba**, la usada tradicionalmente por los marineros, que la dejaban crecer sin bigote bajo la barbilla. **Perilla** es aquella en la que se afeitan los carrillos y que en algunos países se llama **barba de candado**, por su semejanza con él, o **de ancla** si es puntiaguda en la barbilla.

Luego está la **de chivo**, que crece escasamente en la cara y abundante debajo de la boca; o la **mosca**, que es como se llama al pelo que nace bajo el labio inferior y que gozó de gran popularidad en tiempos de los mosqueteros. En España era obligatorio llevarla si uno quería ingresar en el cuerpo de alabarderos.

Hay barbas **Napoleón III**, con larga perilla y grandes bigotes en punta; **Francisco José**, que une las patillas con el bigote, o **de pope**, larga y cerrada como la de los padres de la iglesia griegos.

En la web **www.dyers.org/blog/beards/beard-types**, un simpático personaje posa con 25 tipos de barba diferentes, todo un catálogo. Y ya sabe que si ve usted cortar la del vecino, vaya poniendo la suya en remojo. ■



RUBIO

Entre los talibanes afganos y los sijs de India, la barba es obligada.

PSICOLOGÍA

Ser extravagante tiene ventajas y cada vez está

Raros, raros, muy

A Ben Cook se le consideraba un chico excéntrico y poco avispado. Había dejado sus estudios muy pronto, estaba siempre en las nubes y parecía incapaz de centrarse en nada. Se pasaba el tiempo escribiendo con el móvil a sus amigos y sus padres le regañaban a menudo por esta costumbre –mandaba SMS incluso durante la celebración de la misa–. El buen muchacho sólo podía presumir de enviar un mensaje sin un solo error con el teléfono guardado dentro del bolsillo de su pantalón o debajo de un escritorio.

Pero Ben consiguió hacerse famoso en 2004, cuando ganó el campeonato mundial y batió el récord de velocidad de escritura de SMS. En la gran final, seguida por cientos de miles de espectadores a través de varios canales de televisión, derrotó a su amigo Dave Stoddard. Sus números impresionaron a todos: consiguió escribir *"The razor-toothed piranhas of the genera Serrasalmus and Pygocentrus are the most ferocious freshwater fish in the world. In reality they seldom attack a human"*, es decir, 160 caracteres, en 57,75 segundos. Seguramente, la cuantía del premio hizo olvidar la fama de rarito del chaval y sacó a sus padres de la pobreza. Y además, sirvió para que muchas personas volvieran a tener constancia de una realidad: ser peculiar puede resultar, a la larga, beneficioso.

La diversidad aumenta la velocidad de la evolución

Los científicos siempre han tenido en cuenta la idea del valor adaptativo de la diversidad, sobre todo desde la revolución darwiniana. La variabilidad es la materia prima de los procesos evolutivos. Para que la selección natural pueda actuar sobre un carácter, tiene que haber varias opciones, es decir, varios alelos o variantes del gen que determina ese rasgo. El estadístico y biólogo Ronald Fisher (1890-1962) demostró matemáticamente que cuantos más alelos existan, más probabilidad habrá de que uno de ellos se imponga al resto. Esto implica que la variabilidad genética en una población aumenta el ritmo de la evolución.

Hay otros ámbitos en los que se ha ido incorporando la idea de que lo poco habitual es importante y merece ser estudiado. Un ejemplo reciente es el éxito del libro *El cisne negro*, del matemático y *broker* libanés Nassim Nicholas Taleb, que analiza la naturaleza de los acontecimientos altamente improbables. Taleb argumenta que hay tres características comunes a esos sucesos: son impredecibles, generan un tremendo impacto y, después de que han ocurrido, dan pábulo a multitud de explicaciones *ad hoc* para justificarlo. El éxito de Google o YouTube son dos ejemplos clásicos. El autor denomina a estos hechos "cisnes negros", porque hasta el siglo XVII se creyó que sólo existían los de color blanco y el descubrimiento de ejemplares oscuros en Australia originó multitud de teorías.

Lo que se salía de la norma, sospechoso de ser patológico

Sin embargo, los investigadores de ciencias humanas parecían haber olvidado la importancia de la variabilidad hasta hace unos años. La tendencia general era la normalización: se analizaba el comportamiento general de los individuos y todo lo que estuviera fuera de la regla se consideraba sospechoso de ser patológico. Se

mejor visto

raros

Ya quedó atrás el tiempo en que frikis, excéntricos y gente peculiar de toda condición debían esconder sus rarezas. Ir a contracorriente es un valor en alza y, como apuntan los investigadores, incluso puede ser la llave del éxito.

GETTY

Orgullosos de ser perros verdes... o rosas. Esta señora mimetizada con su mascota no tiene problemas en exhibir su singularidad, al igual que los jóvenes de abajo, integrantes del grupo de Chicago *The Academy is*... Su estética se basa en los postulados de la tribu urbana de los emos, que se definen como sensibles y víctimas de la sociedad.

MICHAEL SCHREIBER

CORBIS

Ande yo fresquito... La incorrección indumentaria, aunque sin llegar a los extremos de la foto, empieza a tolerarse en el ámbito laboral como un signo de personalidad.

olvidaba frecuentemente la lección que debieron aprender los padres de Ben *dedo veloz* Cook: el ambiente cambia, y lo que antes resultaba inadaptado puede llegar a ser un valor para la supervivencia.

A mediados del siglo XIX, el médico británico William Acton presentó los resultados de su estudio sobre la sexualidad humana. En él reflejaba que algunas mujeres tenían orgasmos durante las relaciones íntimas y sostenía que ese efecto era un trastorno producido por la sobreestimulación. Cien años después, William Masters y Virginia Johnson llegaron a la conclusión completamente opuesta de que el trastorno era la carencia de orgasmos.

Uno de cada 15.000 occidentales es muy raro

La duda acerca del potencial de rasgos considerados como extraños ha asaltado a muchas personas. El escritor Edgar Allan Poe la expresaba así: "Los hombres me han llamado loco, pero aún está por aclararse si existe la locura o si no se trata de la más elevada inteligencia... Si mucho de lo que es maravilloso, si todo lo que es profundo, proviene de desvaríos del pensamiento, de los humores de una mente exaltada a expensas del común entender".

La sociedad ha cambiado, y hoy en día se empieza a analizar lo diferente desde otro punto de vista. Psicólogos, psiquiatras, neurólogos y otros investigadores de la mente humana se han lanzado a la caza de los comportamientos extraños y tratan de desentrañar cuáles podrían ser sus valores adaptativos.

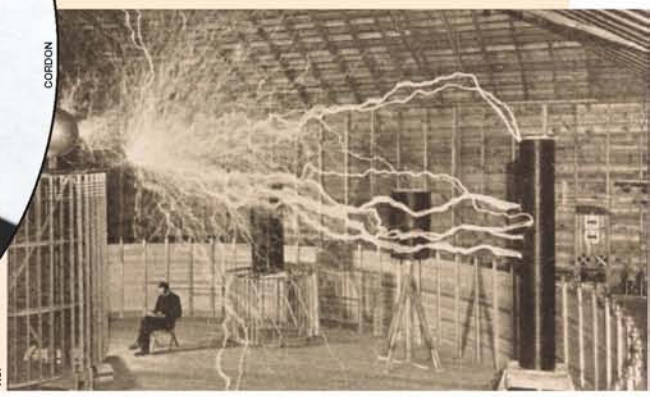
Uno de los más recientes ejemplos es la investigación acerca de la excentricidad realizada por un equipo de neuropsicólogos dirigido por David Weeks, del Royal Edinburgh Hospital, en Escocia. Según sus criterios, una persona occidental de cada 10.000 puede considerarse rara, y una de cada 15.000, totalmente excéntrica. Una parte de su trabajo se dedicó a averiguar si existían parámetros bioquímicos diferenciadores. La conclusión principal es que, durante su actividad intelectual, las gente singular incrementa la producción de las hormonas que solemos generar cuando realizamos ejercicio físico o mantenemos relaciones sexuales.

Los extravagantes gozan de excelente salud

Por otra parte, las conclusiones de su estudio contradicen la idea común acerca del sufrimiento de los peculiares. "Si un hombre está en una minoría de uno, lo encerramos bajo llave", decía el eminente jurista de Massachusetts Oliver Wendell Holmes (1841-1935). Sin embargo, Weeks y sus colegas constataron que los extravagantes acuden al médico una vez cada nueve años de promedio, mientras que la población general lo hace dos veces anualmente. Esta buena salud es causada seguramente "por su insultante felicidad". La investigación arroja un patrón de personalidad caracterizado por el inconformismo, el idealismo y la obsesión por sus aficiones. Y además, presentan un alto grado de tolerancia a la frustración: son individuos que

GETTY

CORDON



ACI

Para echarles de comer aparte. De izquierda a derecha, talentos científicos poco convencionales: Galileo, defensor a todo trance de la teoría del heliocentrismo frente a la Inquisición en el siglo XVII; el matemático ruso Grigori Perelman, que renunció a un premio de 800.000 euros por resolver en 2002 el teorema de Poincaré, un problema planteado en 1904; y Nikola Tesla (1856-1943), el excéntrico inventor de la corriente alterna y el control remoto.

BUCKWINKEL / ALAMY

El efecto cisne negro. Así llama el autor Nassim Nicholas Taleb a los hechos impredecibles e impactantes, como ocurrió cuando se hallaron aves de ese color en el siglo XVII.

AP

Un dedo pegado a un móvil El norteamericano Ben Cook sólo destacaba por mandar mensajes de móvil a sus amigos a todas horas. Nadie podía imaginar que su manía le haría rico y famoso al ganar el campeonato mundial de rapidez tecleando SMS en 2004 –derecha–.

exploran nuevos caminos y no temen los fracasos. "En cada campo, aceptan cualquier reto. Eso sí, la calidad no es su lema: pueden ser geniales o nefastos", apunta el director de la investigación.

El proyecto de Weeks también incluía una aproximación a la vida de ciertos personajes históricos. Y su conclusión, aquí sí, daba la razón al imaginario colectivo: muchos de los grandes creadores y descubridores de la historia entrarían en la categoría de excéntricos. Son conocidos los casos de Benjamin Franklin, que se paseaba a menudo desnudo –"estoy tomando baños de aire", parece ser que decía– u Oscar Wilde, que pidió champán en su lecho de muerte "para morir por encima de mis posibilidades". También fueron muy suyos, según este neurólogo, personajes de la talla de Galileo, Kepler, Darwin o Einstein.

Estas sugerencias del estudio del Royal Edinburgh Hospital vuelven a poner sobre el tapete el tema de la extravagancia como un valor evolutivo. Es difícil pensar que la humanidad no necesita personajes como Newton, otro de los *raros* censados por Weeks. Pero también es cierto que muchas de las ventajas evolutivas de este tipo de individuos fueron problemáticas para su tiempo y lugar. Un buen número de los citados en la investigación murieron por ser diferentes. ¿Sucede lo mismo en la actualidad? ¿Es desadaptativo ser especial?

Muchos de los grandes creadores de la historia eran muy suyos

● Ahora se empieza a asociar la normalidad con la neurosis

Dustin Wood, profesor de Psicología de la Universidad Carolina del Norte, en EE UU, cree que no. Sus investigaciones, centradas en el desarrollo de la personalidad, concluyen que hasta tiempos recientes la expresión de

El club de los corazones solitarios

STUART ISETT /POLARIS

Dai Hasebe es un *hikikomori*, nombre que reciben los numerosos adolescentes japoneses que renuncian voluntariamente a la vida social.

Una de las grandes motivaciones humanas es la necesidad de pertenencia. Nuestra autoestima depende en gran medida de cómo nos sentimos valorados. Sin embargo, son muchos quienes se han salido de ese patrón a lo largo de la historia. Ciertos filósofos presocráticos o los ermitaños que se retiraban al desierto son ejemplos clásicos.

Los excéntricos ingleses del siglo XIX constituyen un exponente más cercano. Sus estrategias para buscar la soledad han pasado a la historia. Cuando viajaba en tren, el decimocuarto barón Berners conseguía un departamento para él solito mediante un sencillo método: se encasquetaba un bonete negro y unas gafas oscuras. Si alguien osaba a sentarse junto a él, sacaba un termómetro y se tomaba la temperatura cada cinco minutos con ruidosos suspiros. El quinto duque de Portland era, por su parte, un maniaco de la intimidad: se negaba a admitir en su dormitorio incluso a su médico, quien debía hacerle preguntas a través de un criado.

Mejor solo... Hoy, el número de personas que prefieren estar solas es cada vez mayor. Un síntoma evidente de este fenómeno es el aumento del número de *singles*. Aproximadamente, diez millones de españoles –un 23% de la población– viven en la actualidad sin pareja, mientras que la media europea se sitúa en torno al 30%.

Los psicólogos Roy Baumeister y Mark Leary afirman en sus estudios que la tendencia a establecer vínculos sociales fue adaptativa en una determinada época de la humanidad. Tanto el hecho de cuidar a los niños como el de cooperar dentro del grupo nos sirvió para vencer sin ser los más fuertes. No obstante, hay científicos que afirman que la actitud individualista puede triunfar en el futuro. Sherry Turkle, profesora de estudios sociales en el MIT, aboga por esa idea. Según ella, internet ha permitido que aquellos que prefieren vivir aislados puedan fluir con el medio y estar adaptados socialmente. ■

OPONOZ

***Las Tentaciones de San Antonio*, de El Bosco: un ermitaño aislado frente al mundanal ruido.**

TEST: ¿Te importa ser rarito?

GETTY

Considerarse especial puede producir un sentimiento de inferioridad.

Este cuestionario te ayudará a conocer hasta qué punto hay características tuyas que temes manifestar por temor a ser juzgado como alguien fuera de la norma. Valora las frases aplicando la siguiente puntuación: 1 significa que no se te puede atribuir en absoluto; 2, que sólo te sientes identificado con ella en ocasiones contadas; 3, que casi siempre es aplicable a tu forma de ser, y 4, que estás totalmente de acuerdo.

1. Hay una característica mía que no quiero que nadie descubra.
1☐ 2☐ 3☐ 4☐

2. No me siento identificado con la media debido a algunos rasgos de mi forma de ser.
1☐ 2☐ 3☐ 4☐

3. Evito las situaciones de tensión causadas por mi personalidad con personas a las que quiero.
1☐ 2☐ 3☐ 4☐

4. Siento que haría el ridículo si me mostrara tal como soy.
1☐ 2☐ 3☐ 4☐

5. Me gusta ser complaciente con los demás y satisfacer sus expectativas sobre mi persona.
1☐ 2☐ 3☐ 4☐

6. Me quedo con las ganas de manifestar mis opiniones y mis necesidades.
1☐ 2☐ 3☐ 4☐

7. Creo que los demás son mucho más normales que yo.
1☐ 2☐ 3☐ 4☐

8. Me siento muy culpable cuando cometo errores.
1☐ 2☐ 3☐ 4☐

9. Lo más importante de mi vida lo comparto únicamente con las personas que son como yo.
1☐ 2☐ 3☐ 4☐

10. Me preocupa que los demás me valoren negativamente y prefiero no exteriorizar opiniones que van a crear polémica.
1☐ 2☐ 3☐ 4☐

11. Hago esfuerzos continuos por parecer normal en ciertos aspectos en los que sé que no lo soy.
1☐ 2☐ 3☐ 4☐

12. Miro a los demás antes de actuar en determinados temas porque temo ser espontáneo.
1☐ 2☐ 3☐ 4☐

13. Siento que muchas personas juzgan lo que yo hago.
1☐ 2☐ 3☐ 4☐

14. Tengo secretos que nadie debe conocer.
1☐ 2☐ 3☐ 4☐

15. Me crea inquietud tener que tomar las decisiones en solitario.
1☐ 2☐ 3☐ 4☐

RESULTADOS

Suma las puntuaciones obtenidas. Si el total está entre...

1 y 20 puntos: Eres una persona sin secretos. Tu ventaja es que te adaptas perfectamente a cualquier ambiente: siempre sabes encontrar puntos de contacto con los demás. El inconveniente puede ser la excesiva invisibilidad: al no tener muchos puntos diferenciales, te costará hacerte notar.

21 y 40 puntos: Tienes un buen equilibrio a la hora de relacionarte con los demás. Mantienes características individuales que te hacen único, pero al mismo tiempo no te sales de la norma. Existe el riesgo de que caigas dentro de los grupos de "asimilados" o "extravagantes" cuando el ambiente social o tus características individuales te lo demanden.

41 y 60 puntos: Definitivamente, eres un rarito. La mejor estrategia es explotar los aspectos adaptativos de tus características diferenciales. Corres el peligro de esconderte por no confiar en la parte positiva que tiene ser único.

A los que no sobresalen se les tacha enseguida de rígidos y poco aventureros

nuestros rasgos estaba regulada por una especie de barómetro que nos indicaba cómo actuar según lo estipulado. En la cultura occidental, este regulador ha dejado de existir: lo ordinario es lo excepcional. Se valora cada vez más la individualidad y los rasgos sobresalientes. De hecho, según este profesor, el imaginario colectivo empieza a asociar la normalidad con la neurosis. A los que no sobresalen se les tacha enseguida de rígidos y poco aventureros.

● Shrek, un héroe diferente para las nuevas generaciones

La cuestión transcultural es, desde luego, esencial en este asunto. En las sociedades colectivistas resulta mucho más difícil encontrar personas a contracorriente. En japonés, por ejemplo, la palabra "excentricidad" no existe. El único concepto que se le asemeja –*haaji*– es una combinación de vergüenza y culpabilidad que se asocia a comportamientos extraños.

En culturas individualistas como la nuestra, sin embargo, ser raro está cada vez mejor visto. Las nuevas generaciones se criarán con héroes como Shrek, que hace gala de su carácter arisco. "Un ogro es como una cebolla. Las cebollas tienen capas. Los ogros tenemos capas", dice el verde protagonista. Aunque su compañero, el asno, le replica: "Sabes... las cebollas no gustan a todos. ¡Tarta! ¡A la gente le gusta la tarta! ¡Y también tiene capas!". Shrek sabe que basta con que haya unos pocos a los que les gusten las cebollas... y vivir en una sociedad donde los diferentes son aceptados.

Luis Muiño

PARA SABER MÁS

Puedes leer los casos de otras personas singulares –asexuales y holgazanes por vocación– en nuestra página web: ***www.muyinteresante.es.***

El cisne negro. *Nassim Nicholas Taleb. Paidós Ibérica. Barcelona, 2008.*

JEREMY HOGAN/POLARIS

REX

Los armarios se vacían
A la derecha, homosexuales demuestran su amor frente a la Casa Blanca, en Washington. Abajo, otro caso de escaso respeto al qué dirán: un hombre disfrazado de personaje de *El planeta de los simios* en el metro de Londres.

Microsoft

Chatea mientras hablas. Habla mientras navegas. Navega mientras chateas.

Puedes hacer más con teléfonos que utilizan Windows®.

Descubre el **HTC Touch Diamond.**
Teclea hazmasvivemas.com en tu móvil o tu PC.

© 2009 Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados. Los dispositivos conectados, la conectividad y otras soluciones de sincronización inalámbrica pueden requerir equipos y/o otros productos inalámbricos adquiridos por separado (p. ej., tarjeta Wi-Fi, software de red, hardware de servidor o software redirector). Se necesitan contratar los servicios de un operador para el acceso a Internet, Wi-Fi y teléfono. Es posible que se tengan que adquirir estos productos y servicios por separado. La funciones y el rendimiento pueden variar según el proveedor de servicios. Consulte con el fabricante del dispositivo, el proveedor de servicios y/o el departamento de TI de la empresa para obtener detalles. Los programas (como Microsoft® Office Word Mobile, PowerPoint® Mobile, Excel® Mobile y Outlook® Mobile), características y funciones disponibles varían según el dispositivo y el sistema operativo de Windows Mobile.

Telefónica movistar

Vente a movistar y llévate un HTC Touch Diamond desde 49€.
Infórmate en tu tienda movistar más cercana.

Windows Mobile®

PVPR HTC Diamond. 49€ para nuevas altas con portabilidad de número a un Contrato movistar, Contrato Mi Gente, Contrato Tiempo Libre o Contrato Único 24 Horas, condicionado al mantenimiento del alta de la línea en el servicio al menos 24 meses y a un consumo mínimo mensual de 42€ de voz + la tarifa plana Internet en el móvil Plus de 15€ durante dicho periodo de compromiso. INTERNET EN EL MOVIL PLUS, a 7,5EUR/mes (8,7EUR iva incl) durante los tres primeros meses. Resto de meses 15EUR/mes (17,4EUR iva incl). Una vez superados los 200MB de tráfico, la velocidad se reducirá a 128kbps de descarga y 64kbps de subida. Promoción válida hasta el 28/02/09. Precios en territorio nacional. Ver condiciones de uso en www.movistar.es

Los catalanes son unos peseteros y los andaluces, vagos y exagerados. Los franceses suelen ser estirados y chovinistas; y los italianos, unos machistas. A las mujeres les gusta ir de compras, hablan por los codos y les cuesta aparcar; a los hombres, en cambio, se les da bien la tecnología y son más pragmáticos. Vivimos en un mundo de estereotipos con los que nos manejamos a diario y que inundan la mayoría de nuestras conversaciones. Pero aunque no seamos conscientes de ello, responden a prejuicios que están en la base de la discriminación. La investigadora social Susan Fiske estudia cómo afectan a nuestra forma de relacionarnos con los demás.

–¿Tan difícil es llegar a entendernos?

–¡Las personas somos complicadas! El hecho de mirar a una a la cara y poder formarnos una impresión de cómo es, de si es simpática, de su personalidad o de su grado de lealtad resulta fascinante. Lo más increíble es que sólo necesitamos una fracción de segundo para decidir si confiamos o no en ella. Aunque, claro, tenemos que hacerlo así para poder sobrevivir.

–¿Y cómo lo hacemos?

–Cuando conocemos a alguien, nos fijamos, sobre todo, en su boca, en si nos parece que está ligeramente sonriente o, por el contrario, denota enfado. Así inferimos si una persona es dominante o afable. También influyen los rasgos de madurez de sus facciones. Cuanto más masculinas sean, más seguras nos parecen. En mi laboratorio estudiamos los distintos grupos sociales y morales a los que pertenece la gente y analizamos qué ven los demás cuando miran a la cara a miembros de otros colectivos. Hemos descubierto que la primera clasificación que hacemos tiene que ver con la etnia, la edad y el género. La clase social nos resulta algo más complicada, aunque también la acabamos pescando rápidamente.

–¿Nos bastan esas clasificaciones para comprender a los demás?

–Hace algunos años comenzamos un estudio sistemático de todas las técnicas que la gente usa para comprender y dar sentido a los individuos y a los distintos grupos sociales. Por ejemplo, imagina que tu gobierno te dice que hay un conjunto bastante numeroso de inmigrantes que van a venir a tu país. Ante esa noticia, lo primero que quieres saber es cuáles son sus intenciones y si van a participar en la economía, o si, por el contrario, lo hacen con la intención de competir con nosotros.

–A menudo compartimos una misma opinión sobre los chinos o sudamericanos que viven en España. ¿Cómo se generan esos juicios de valor globales?

–A partir de la percepción que tenemos de si un grupo nuevo de individuos es competitivo o cooperativo. Los colectivos que están vistos como explotadores no nos gustan; y, si además son de fuera, no nos caen bien. Tampoco nos agrada la gente pobre. Es algo generalizado que suele darse en todo el mundo. En cambio, los estereotipos concretos dependen de cada cultura. Por ejemplo, el tópico que se tiene en España sobre los pakistaníes quizá no tiene nada que ver con el que hay en Gran Bretaña, donde tienen una imagen muy negativa; los ingleses suelen verlos como gente que quiere aprovecharse de la sociedad británica. En cambio, para un estadounidense son gente hábil con la tecnología, pero no muy sociable.

–¿Tiene alguna idea sobre cómo se forjan esos estereotipos?

–No lo sabemos. En parte, depende del tipo de empleos que consiguen los que vienen de fuera, de su cultura de origen y de la cultura a la que llegan; de si la labor que realizan se percibe como beneficiosa... De alguna manera, la estructura social determina el estereotipo, este determina la emoción, y la emoción, el comportamiento.

–¿Esas emociones que nos despiertan los demás son innatas o culturalmente aprendidas?

–En general, creamos esterotipos a través de la cultura, aunque la sensación de incomodidad ante quienes son diferentes resulta natural. Incluso les ocurre a los bebés: a las pocas semanas ya perciben las diferencias entre personas de distintas etnias. Por ejemplo, si el pequeño es blanco se sorprende ante una persona negra la primera vez que la ve, y no tiene por qué sentirse necesariamente a gusto con ella. La diferencia nos incomoda, pero podemos acostumbrarnos a ella. Los estereotipos concretos parten de esas disimilitudes y, en último término, estas adquieren significado en función de la cultura y la representación que se haga de ella.

–¿Y qué parte de nuestro cerebro se encarga de juzgar a los otros?

–Elaboramos los juicios de valor en la amígdala, una zona implicada en muchas acciones, desde las funciones visuales más básicas hasta la capacidad para mantenernos alerta. También está relacionada con la percepción que tenemos de alguien. De hecho, cuanto más sentimos que podemos depositar nuestra confianza en una persona, menos se activa esta zona del cerebro, y cuanto más desconfiamos, más activa está. En las emociones, la amígdala también desempeña un papel importante. Por eso, en mi grupo de investigación de Princeton decidimos estudiar la respuesta de esta región de los sesos cuando la gente se enfrenta a colectivos distintos. Hicimos un experimento: seleccionamos un grupo de personas a las que les preguntamos por determinados grupos sociales y cómo se sentían con ellos y hacia ellos. La reacción que mostraban los europeos ante vagabundos, drogadictos y gitanos era de desprecio. La sociedad suele ver con repugnancia estos colectivos, a los que considera esencialmente "sucios".

–Sentimos repugnancia, pero también pena...

–Durante el congreso de neurociencias organizado por la Cátedra El Cerebro Social de la Universidad Autónoma de Barcelona que se celebró en esta ciudad en noviembre de 2008, presentamos un gran ha-

"Cuando conocemos a alguien, casi siempre nos fijamos en su boca. Por ella detectamos si es dominante o afable"

Tópicos y estereotipos

REX FEATURES

El modelo italiano de *latin lover*
Los italianos tienen fama de seductores y machistas, *cualidades* que se suelen atribuir a Berlusconi, su primer ministro –derecha–.

GETTY

Andalucía: entre la gracia y la pereza
Los andaluces –arriba, el presidente de su autonomía, Manuel Chaves– cargan con el sambenito de ser considerados vagos y graciosetes por los demás españoles.

GETTY

llazgo que hemos detectado gracias a las técnicas de neuroimagen. Mediante ellas descubrimos que un área del cerebro denominada córtex medio prefrontal se activa cuando pensamos en otras personas o intentamos adivinar lo que están pensando. Esto es así tanto si se trata de un sin techo o de nuestra propia madre. Sin embargo, cuando miramos una imagen de un pobre o de un drogadicto... ¡no se ilumina! Es como si mirásemos un cubo de basura. En cambio, lo que sí lo hace es la ínsula, una parte de los sesos que se encuentra asociada con la sensación de repugnancia. Por lo tanto, al ver la imagen de una persona de estos colectivos, lo que de verdad pensamos es: "me resulta repugnante, no quiero mirarla, no quiero pensar en cómo es, no quiero tener nada que ver con ella".

–¿Por qué?

–Nos suele preocupar, en general, la suciedad y la indeterminación. Ante imágenes de personas enfermas o mal aseadas, las reacciones que se obtienen son universales. En otra de las investigaciones solicitamos a los voluntarios que nos dijesen qué grupos sociales había en su sociedad y que valorasen si se podía confiar en ellos y cosas así. Curiosamente, todos respondieron siempre que los pobres y los grupos nómadas les resultaban desagradables.

–¿Podría tratarse entonces de una respuesta biológica?

–Es potencialmente biológica la →

Susan Fiske

Catedrática de psicología de la Universidad de Princeton

"La diferencia nos incomoda"

Aunque no seamos conscientes de ello, vivimos en un mundo plagado de estereotipos que reflejan opiniones generalizadas en la sociedad. La psicóloga estadounidense Susan Fiske analiza desde hace un cuarto de siglo cómo nos formamos impresiones de los demás y cómo afectan los prejuicios culturales a nuestras relaciones.

TERESA RICART

El examen
Según la profesora Fiske, en cuanto nos presentan a alguien lo categorizamos en cuestión de segundos en función de su edad, género y etnia.

La pela catalana
El lugar común dice que los catalanes –a la izquierda, su presidente, el andaluz José Montilla– sienten un apego especial por el dinero.

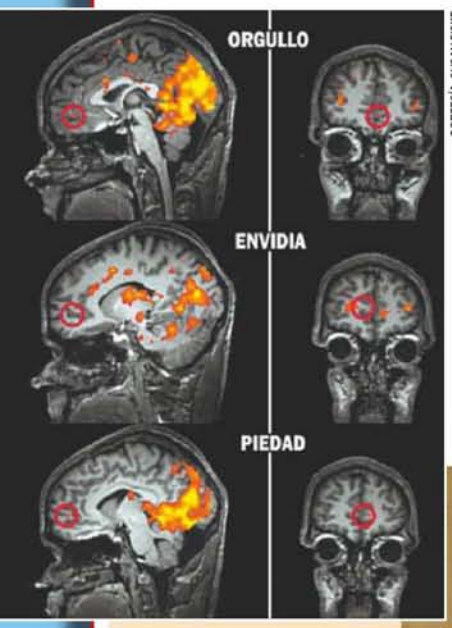
GORDON

El gran ego de Francia
Para el resto de los europeos, los franceses –en la foto, Nicolas Sarkozy, el presidente galo– son intolerablemente chovinistas.

tendencia a la calma y a la jerarquía. Por eso, determinados grupos nos suponen un problema, ya que desequilibran estos factores. Es el caso de la gente mayor; hoy en día no se respeta demasiado a los ancianos, a diferencia de lo que ocurría en el pasado. Pensamos que son amables, pero dudamos de su competencia. Ocurre lo mismo con los discapacitados. Nos compadecemos de ellos porque nos consideramos mejores. Paradójicamente, ayudamos a esos grupos a la vez que los ignoramos.

–¿Por qué esos colectivos frágiles generan esa respuesta?

–Por una parte, el cerebro parece deshumanizar a los adictos y a los sin techo. Por otra, los grupos que vienen de fuera y tienen éxito nos producen envidia, un sentimiento muy peligroso, porque tendemos a asociar el motivo que causa este sentimiento con esos grupos. Eso puede llegar a provocar ira.



CORTESÍA: SUSAN FISKE

Un vistazo a las emociones
Fiske –derecha– usa técnicas de neuroimagen para detectar qué areas del cerebro se activan cuando nos encontramos ante grupos humanos ajenos a nosotros. Arriba aparecen las regiones que se iluminan cuando experimentamos orgullo, envidia o piedad por alguien.

JERRY LAMPEN/CORDON

¿Las cosas cambian?
No todo depende de la moda. Aunque en el pasado los tatuajes causaban rechazo, hoy se lucen en las pasarelas (abajo). Sin embargo, la imagen de un drogadicto, como la de la izquierda, activa en nosotros una sensación de rechazo a nivel cerebral.

CORDON

"No puedes funcionar en un grupo, a menos que hagas suposiciones sobre otras personas"

–Pero esos sentimientos de rechazo también hacen que nos sintamos culpables...

–Las decisiones morales que tomamos dependen de nuestras consideraciones personales acerca de si esa persona es responsable de estar en su situación. Todo el mundo espera llegar a viejo, por lo tanto, no culpas a la gente mayor de serlo. En cambio, en lo que respecta a los pobres, la cosa cambia y depende, por ejemplo, de si consideramos que son vagos o trabajadores.

–¿Y la moral no tiene nada que ver en todo esto?

–La moral es una determinación cultural y está en casi todos los grupos humanos. Así, casi todas las sociedades opinan que el incesto está mal, de la misma manera que piensan que una persona enferma es desagradable y, por tanto, se apartan de ella. Se puede intentar elaborar un argumento desde el punto de vista de la evolución para explicar ciertos estigmas. Por ejemplo, cuando hace millones de años alguien tenía malas intenciones hacia el grupo, se le excluía.

–A veces, no obstante, esas impresiones que nos formamos no son muy precisas.

–Son consideraciones con las que intentamos descubrir qué hay en la mente del otro. Observamos a la gente, estamos pendientes de lo que dicen y de cómo se comportan. Y eso tiene su lógica, ya que necesitamos tomar decisiones sobre los otros rápidamente; si somos de grupos distintos, tenemos que estar seguros de que no han venido a matarnos. En realidad, no puedes funcionar en un grupo a menos que hagas suposiciones sobre otras personas. Es así como hemos desarrollado maneras de emitir juicios de confianza y desconfianza.

–¿Podemos deshacernos de los estereotipos?

–¡Claro! En general, basta con dar a la gente información sobre ese colectivo y tranquilizarla sobre sus propósitos. Otra forma de romper sus creencias es establecer un contacto entre los grupos minoritarios y los mayoritarios, ponerlos en igualdad de condiciones para que cooperen en pos de un mismo objetivo. Puede que al principio haya fricciones, pero la interacción hace que los sentimientos cambien.

–¿Pueden rastrearse esos clichés en el cerebro?

–En mi laboratorio utilizamos una metodología combinada: por una parte, preguntamos a la gente cómo se siente hacia determinados colectivos, les enseñamos fotos y observamos sus reacciones. A continuación examinamos con técnicas de neuroimagen qué piensan, qué dicen y qué áreas del cerebro se encargan de procesar esas ideas. Analizamos qué partes se activan en el córtex medio y prefrontal, en la amígdala y en la ínsula. Uno de los últimos estudios que estamos desarrollando tiene que ver con cómo percibimos a los demás hombres y mujeres. Cuando a ellos les enseñamos fotos de mujeres en bikini y con ropa son incapaces de recordar las caras, pero ¡sí los bikinis! Al mirar a través del escáner qué pasaba en sus cerebros, vimos que estaba desactivada la región que se pone en marcha cuando nos formamos una impresión sobre los demás. Además, cuanto más sexista era el hombre, menos pensaba en la personalidad de las mujeres en bañador. En este caso, no las deshumanizaban, sino que las convertían en objetos.

–¿Y las mujeres?

–Es el próximo paso, aunque estoy casi segura de que ellas se preocuparán más por pensar en qué tipo de persona tienen delante. ¡Pero ya veremos!

Cristina Sáez

TERESA RICART

ilvico

COMPRIMIDOS RECUBIERTOS

Compatible con tu estilo de vida

← PRÁCTICO
tómatelo donde y cuando lo necesites

← CÓMODO
no necesita preparación

ilvico, práctico para aliviar los síntomas de la gripe y el resfriado.

ACTÍVALO

MERCK

*POSOLOGÍA DE ADULTOS.

DE VENTA EN FARMACIAS. Lea las instrucciones de este medicamento y consulte al farmacéutico. No administrar en caso de insuficiencia hepática. No consumir bebidas alcohólicas, no conducir ni realizar actividades peligrosas mientras consuma este medicamento. Puede producir somnolencia. CPS M-08329. MERCK FARMA Y QUÍMICA S.L. - María de Molina, 40. 28006 Madrid.

CHC-IIM-08-016

Aunque buena parte de la Gran Muralla se encuentra en ruinas, la sección de Jinshanling, a 135 kilómetros al norte de Pekín, ha sido restaurada en 1981 y hoy sigue siendo visitable.

GEORGE STEINMETZ

Agujeros en la mayor barrera construida por el hombre

La Gran Muralla china es la construcción defensiva más larga y conocida de la historia. Fue ideada para evitar los ataques de los pueblos limítrofes y se amplió durante varios siglos hasta alcanzar una longitud de más de 6.700 kilómetros, aunque en realidad no se trata de un único muro, sino de una serie de barreras edificadas en épocas diferentes.

Con tales dimensiones, no es de extrañar que no se dispusiera siempre del número suficiente de vigilantes. Se cuenta incluso que durante las épocas en las que los militares escaseaban, las autoridades colocaban también soldados de pega, con la esperanza de que los enemigos los tomaran por guardias de carne y hueso.

Aunque pudo contener algunas agresiones, la muralla se mostró ineficaz en más de una ocasión, como en el caso de las invasiones de los mongoles y de los manchúes. En *China contra el mundo*, uno de los textos más sugestivos sobre la célebre edificación, Julia Lovell señala que "ha inspirado innumerables mitos y aún hoy muchas leyendas están relacionadas con ella. Antiguamente los chinos pensaban que un enorme dragón originó la muralla al estrellarse contra el suelo. Muchos aún creen que esta se puede ver a simple vista desde la Luna".

MURALLAS Contra los enemigos, frente a los

La línea de de

LA GRAN MURALLA

- Está compuesta por innumerables secciones y fortificaciones alzadas, ampliadas y reconstruidas entre los siglos V a. C. y XVII.
- En total, se extiende en un arco que cubre aproximadamente 6.700 kilómetros, entre la frontera con Corea y el desierto de Gobi.
- No todas las secciones están hechas de piedra. En su construcción se han usado distintos materiales: adobe, ladrillos e incluso madera.
- Llegó a estar defendida por un millón de soldados, según algunas fuentes.

El *limes* del Imperio Romano

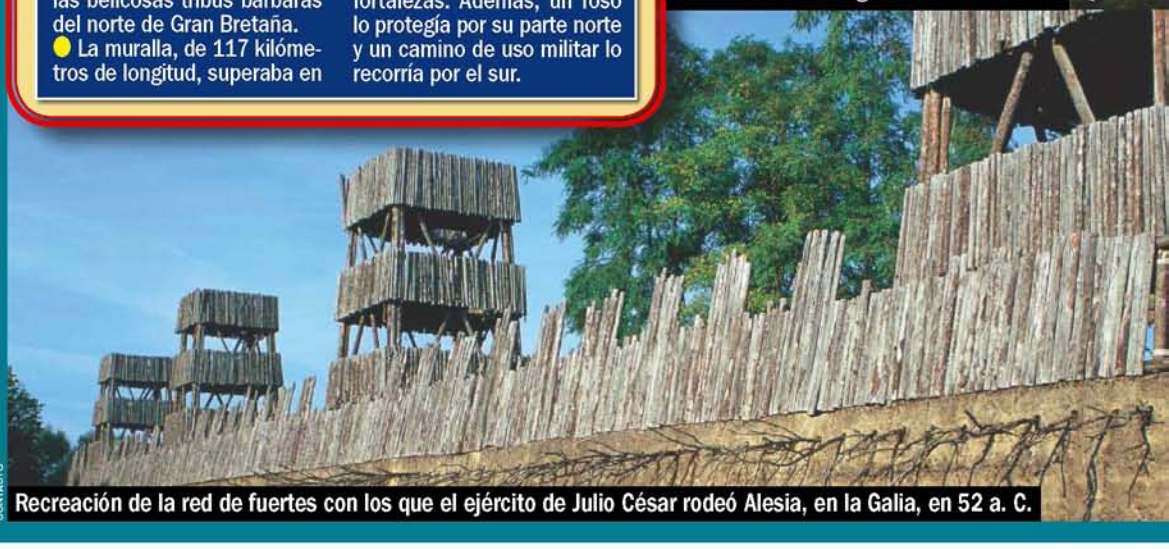
Salvaguardar las fronteras de las invasiones de los pueblos bárbaros fue una prioridad para los antiguos romanos. Parte de los confines, conocidos como *limes*, eran guarnecidos por defensas naturales, pero otras zonas tuvieron que ser fortificadas. Dos vallas –los muros de Antonino y de Adriano– fueron erigidas en Gran Bretaña; en los puntos vadeables de algunos grandes ríos se edificaron torres y fortalezas; y en muchas franjas se cavaron fosos y se construyeron empalizadas.

Estas fortificaciones, sin embargo, no sirvieron de nada cuando las grandes masas de población bárbara fueron empujadas hasta las fronteras del Imperio por los hunos. Edward Gibbon, autor de *Historia de la decadencia y caída del Imperio Romano*, aclara que ni siquiera los grandes cursos fluviales pudieron detenerlas, ya que los ríos de Centroeuropa se congelaban hasta tal punto que era posible cruzarlos en carro sin dificultad.

MURO DE ADRIANO

- Fue erigido entre los años 122 y 132 por orden del emperador Adriano para aislar a las belicosas tribus bárbaras del norte de Gran Bretaña.
- La muralla, de 117 kilómetros de longitud, superaba en muchos puntos los 4 metros de altura y los 2 de grosor.
- Contaba con 80 torres y 14 fortalezas. Además, un foso lo protegía por su parte norte y un camino de uso militar lo recorría por el sur.

Restos del Muro de Adriano, alzado por los romanos en el siglo II en Gran Bretaña. AGE FOTOSTOCK



Recreación de la red de fuertes con los que el ejército de Julio César rodeó Alesia, en la Galia, en 52 a. C. CONTACTO

extranjeros fensa

Símbolo de poder y, a la vez, señal de debilidad de imperios y ciudades, las murallas –superadas ya por los avances militares– se recuperan hoy por su interés histórico y arquitectónico.

Desde los tiempos más remotos, una de las principales prioridades del ser humano ha sido proteger su morada de los peligros que la amenazaban. Ya en la prehistoria nuestros antepasados solían construir palafitos en el interior de los lagos o cavar fosos alrededor de su refugio para ampararse de las incursiones de los animales salvajes. Sin embargo, tanto en aquella época como en las sucesivas, hasta la fecha la auténtica amenaza la han constituido los demás hombres. Por tanto, cuando se abandonó el nomadismo, barreras y recintos cercaron los primeros campamentos fijos. En la *Historia Universal del Arte* dirigida por Juan José Junquera, se indica que siete milenios antes de Cristo la ciudad bíblica de Jericó estaba rodeada por lo que probablemente es el primer recinto amurallado del que se tiene constancia. Asimismo, la mayoría de las urbes que surgieron después alzaron muros con el fin de resistir los asaltos de los forasteros, y a medida que pasaba el tiempo se edificaron paredes cada vez más robustas, en la utópica tentativa de erigir algo que fuera de verdad inquebrantable. Es más, cuando una ciudad se engrandecía, nuevas cercas englobaban los edificios que habían quedado fuera de la vieja defensa. Este es el caso de Babilonia, una de las metrópolis más antiguas de la historia y ciertamente la mejor fortificada de la antigüedad, según Petra Eisele, autora de *Babilonia, historia de la mítica ciudad*.

En muchas ocasiones puede deducirse el poder que adquirió una civilización por la majestuo- →

La mayor parte de la muralla de Granada –en la foto, una vista de la Alhambra–, que podía medir algo más de 8 kilómetros, ha desaparecido.

Cercos *made in Spain*

Al acercarse el ocaso del Imperio Romano, muchas ciudades decidieron protegerse con cinturones defensivos que a menudo perduraron en la Edad Media. España no fue una excepción. En *Murallas, nuestro patrimonio cultural*, el historiador Jorge Jiménez Esteban señala que aún se pueden admirar en nuestro país cerca de 700, casi todas de época tardorromana o medieval. Algunas, sin embargo, son más antiguas. La de Tejada la Vieja (Huelva) se remonta al siglo VIII a. C.

Hoy , estas barreras no tienen otra utilidad que la atracción turística. Pasada la época de oro de las fortificaciones, algunos ayuntamientos empezaron a verlas como un símbolo de decadencia y muchas fueron derribadas como consecuencia de una insensanta política municipal.

LA MURALLA DE LUGO

- Sus lienzos, que datan de finales del siglo III, son, entre los de origen romano de la Península Ibérica, los que se encuentran en mejor estado.
- Mide algo más de dos kilómetros. El perímetro amurallado delimita una extensión de unas 34 hectáreas.
- En algunos puntos alcanza una altura de 7 metros. Estaba protegida por entre 80 y 90 torres circulares y cuadragulares de las que se conservan 71.

Vista aérea del recinto amurallado tardorromano de la ciudad de Lugo.

CONTACTO

COVER

Las armas de fuego acabaron por dejarlas obsoletas

sidad de las murallas que cercaban sus posesiones, al igual que nos percatamos de la autoridad de la que gozaba un faraón por la solemnidad de la pirámide que mandó construir.

Una medida para cuando flaquea el prestigio militar

Pero esto es cierto sólo en parte: las murallas son a la vez sinónimo de vigor y de debilidad. Cuando el Imperio Romano se encontraba en el culmen de su esplendor, los césares no sintieron la necesidad de amurallar su capital. La fuerza de las legiones bastaba para mantenerla a salvo. Sin embargo, cuando las acometidas de los pueblos bárbaros se hicieron cada vez más frecuentes, la fortificación de Roma fue una cuestión prioritaria. Es más, vista la patente inferioridad de las cohortes romanas ante las hordas germánicas, la población comenzó a confiar más en los albañiles que en los caudillos militares.

Sin embargo, el simple hecho de tener colosales paredes defensivas no garantiza por sí solo el sosiego de los moradores a los que protege, ya que una barrera no puede cumplir con su cometido sin un ejército suficientemente potente que la patrulle. A tal propósito Gengis Khan destacó que "la fuerza de las murallas depende del valor de quienes las custodian". El conquistador mongol se refería a la Gran Muralla, el mayor parapeto del mundo, que, en efecto, no salvó a China de los invasores cuando flaqueó la autoridad imperial.

Cabe, además, recordar que han existido barreras más inaccesibles que las erigidas por el hombre. En su *Storia d'Italia*, el historiador Indro Montanelli nos cuenta que la malaria que emponzoñaba la laguna de Venecia se convirtió en el tabique invisible que protegió la ciudad Serenísima durante siglos.

Terrenos agrestes frente a perímetros amurallados

Montanelli nos recuerda que los pantanos y sus pestilencias fueron también uno de los factores que más influyeron en la decisión de trasladar la capital del Imperio Romano a Rávena, pues la corte confiaba en que sus enemigos no arriesgarían sus ejércitos penetrando en las ciénagas que circundaban la ciudad.

Pese a todo, es evidente que a lo largo de la historia las murallas han jugado un papel significativo. Gracias a sus muros, Granada logró atrasar considerablemente el desenlace de la Reconquista, al igual que el titánico cinturón defensivo de Constantinopla resistió múltiples asedios, algunos de los cuales perduraron años. No obstante, en 1453 los otomanos lograron hollar la capital del Imperio Romano de Oriente. Algo había cambiado: contra la triple muralla que Teodosio II había alzado en el siglo V se liberó el fuego de la artillería.

Efectivamente, al extenderse el uso de la pólvora los cercos se revelaron menos eficaces y en los siguientes siglos su edificación se hizo menos frecuente. Antaño, arrasar una muralla bien vigila-

da era toda una hazaña. Además de lanzar piedras con catapultas, colocar torres de asedio contra los muros y desmoronar puertas utilizando arietes, se cavaban larguísimos túneles que llegaban por debajo de los muros para provocar fallos estructurales. La aparición de las armas de fuego fue una verdadera revolución.

La pólvora marcó un antes y un después

En 1810, la heroica resistencia de Ciudad Rodrigo, en Salamanca, ante las tropas de Napoleón cesó en el momento en que la artillería agrietó la muralla de la villa. Asimismo, en *L'ultimo giorno del Papa Re*, el escritor y divulgador Antonino di Pierro atestigua que, cuando atacaron el reino pontificio en 1870, las tropas de los Saboya tardaron pocas horas en abrir a cañonazos una brecha en la muralla aureliana, la misma que Atila no se atrevió a afrontar.

Aun así, el hábito de alzar muros no desapareció por completo y esporádicamente las vallas siguieron siendo decisivas. En 1551, tan sólo un puñado de franceses protegía Mirandola, una pequeña ciudad del norte de Italia. No obstante, lograron oponerse a las tropas de Carlos V gracias ➔

Atravesar los baluartes con la ayuda de Dios

Las murallas han llegado a rendir ejércitos. De hecho, algunos tuvieron que retirarse ante la imposibilidad de asaltarlas, como ocurrió a los otomanos en 1422 bajo los muros de Constantinopla. Otros, en cambio, descubrieron una forma *sencilla* de entrar en la urbe en estado de sitio: aliarse con Dios. Es el caso del milagroso desenlace del asedio contra Jericó. Y es que, según atestigua el *Libro de Josué*, por voluntad de Yahvé su colosal muro colapsó de golpe ante el sonido de las trompetas de los sacerdotes judíos.

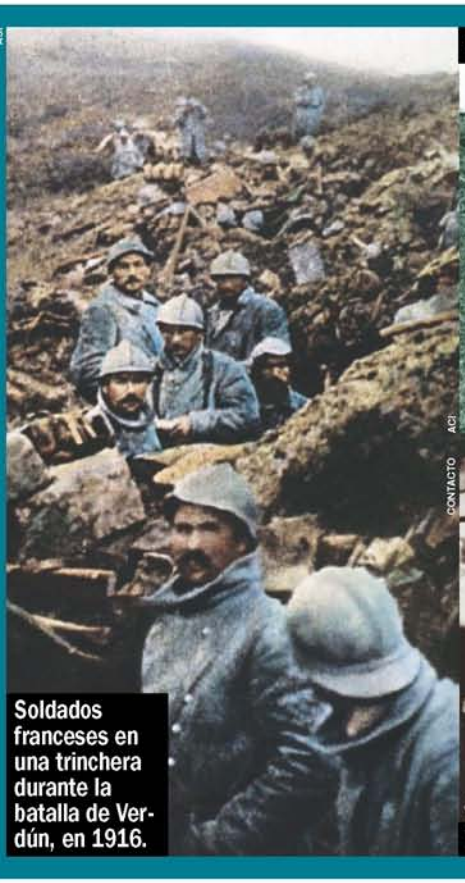
Con todo, la historia de la caída de Troya es sin duda el relato más sugestivo respecto a la toma de una ciudad. Su poderosa muralla, que había resistido el asedio griego durante diez años, parecía insuperable. Sólo la archiconocida treta del caballo ideada por Ulises e inspirada por la diosa Atenea permitió a los asaltantes apoderarse de ella.

Eso sí, aunque muchas leyendas precisan que tal o cual muralla sólo pudo ser superada por intervención divina, en otros casos dioses y criaturas mitológicas parecen unir fuerzas para alzarlas. Es el caso de Micenas, cuyos muros fueron erigidos según la tradición por los fantásticos cíclopes. ■

AGE FOTOSTOCK

AISA

Según la Biblia, los muros de Jericó cayeron cuando los sacerdotes del ejército de Josué hicieron sonar sus trompetas –arriba–. A la derecha, *La crónica troyana* (1545) muestra cómo los griegos se ocultan en un caballo de madera para asaltar Troya por sorpresa.



ACI

Soldados franceses en una trinchera durante la batalla de Verdún, en 1916.

Fuerte de Sainghain (Bélgica) de la Línea Maginot, en 1939.

ACI

CONTACTO

Traslado de tropas en un sector de la Línea Maginot.

De las almenas a las trincheras

Pocos estrategas imaginaron que el conflicto que acabó denominándose Primera Guerra Mundial se atascara de tal forma. Las responsables fueron, en buena parte, las trincheras, unas zanjas kilométricas que, a diferencia de las murallas, podían resistir los ataques de la artillería.

El desarrollo de armas más potentes y nuevas tácticas no convenció a los expertos de la inutilidad de las redes de fortificaciones, como la Línea Maginot entre Francia y Alemania, que los germanos rodearon en los primeros compases de la Segunda Guerra Mundial. Al escribir el guión del filme *Patton* (1970), Coppola atribuyó al general norteamericano esta reflexión: "Si las cordilleras y los océanos pueden ser superados, cualquier cosa construida por el hombre puede superarse".

LÍNEA MAGINOT

- Su construcción (1927-1936) fue promovida por el político francés André Maginot, que quería reducir el número de tropas a lo largo de la frontera.
- Incluía 400 kilómetros de galerías y 108 fuertes.
- Tenía siete niveles y estaba defendida por una guarnición de más de 20.000 hombres.

El símbolo de la Guerra Fría

Oficialmente, las decenas de kilómetros de cemento y alambrada que lacera-ron Berlín entre 1961 y 1989 fueron levantadas por las autoridades de la República Democrática Alemana para impedir una invasión de la OTAN o la entrada de espías occidentales.

En realidad, intentaban evitar la fuga masiva de sus propios ciudadanos hacia el oeste. Así, los guardias tuvieron que prestar más atención a los civiles que intentaban cruzar la cerca que a las tropas del Oeste.

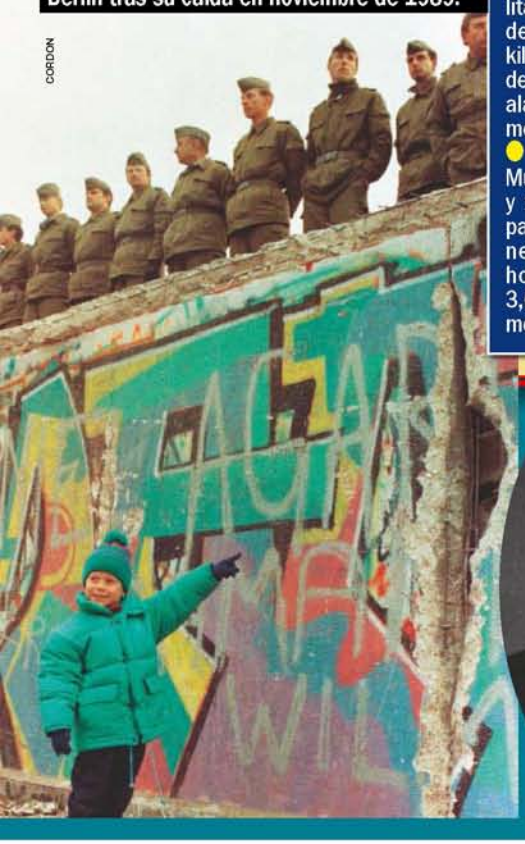
Según la fiscalía de la capital alemana, hasta su derribo 270 personas fallecieron tiroteadas por esta causa. Con todo, el Muro era sólo una parte del Telón de acero que separó las naciones de la OTAN de las del Pacto de Varsovia en la segunda mitad del siglo XX.

MURO DE BERLÍN

- Formaba parte de una serie de instalaciones militares que llegó a extenderse a lo largo de 160 kilometros e incluía torres de vigilancia, trincheras, alarmas, barreras de tela metálica...
- La cuarta versión del Muro, alzada entre 1975 y 1980, fue construida a partir de 45.000 secciones independientes de hormigón reforzado de 3,6 metros de altura y 1,2 metros de anchura.

Una niña señala una brecha en el Muro de Berlín tras su caída en noviembre de 1989.

CORDON



AGE FOTOSTOCK

El estadista británico W. Churchill popularizó el término Telón de acero.

ALAMY

La empalizada que separa EE UU de México en Tijuana se adentra en el mar.

COVER

En 2005, los legionarios tuvieron que defender la valla de Melilla tras ser asaltada por los inmigrantes.

VALLA DE MELILLA

- Está compuesta por unos 12 kilómetros de defensas metálicas de 6 metros de altura rematadas por flejes de acero.
- Dispone de cámaras de vigilancia, sensores de movimiento, puestos de vigilancia y focos de alta intensidad.
- Un cableado de acero trenzado de 1.200 kilómetros instalado en el perímetro fronterizo –la denominada sirga tridimensional– obstaculiza el paso.

Las barreras del siglo XXI

Mientras que en otras partes del mundo las barreras físicas siguen en pie, como el *cortafuegos* que separa las dos Coreas, los distintos territorios de Palestina o el Sáhara Occidental, en el Viejo Continente han ido desapareciendo. Con todo, se siguen erigiendo muros, aunque su misión es impedir el paso al ejército de inmigrantes que aspira a compartir nuestro bienestar. Hoy por hoy, las que separan Ceuta y Melilla del territorio marroquí son las vallas más famosas de Europa. Sin embargo se trata de obras minúsculas comparadas, por ejemplo, con el muro EE UU-México, de más de 1.100 km.

ACI

Miles de palestinos se agolpan el pasado julio en la frontera con Egipto.

Hoy, se alzan para controlar los flujos de población

a la poderosa cerca que ceñía la ciudad. Eso sí, casi cuatro siglos después, en los primeros compases de la Segunda Guerra Mundial, los ejércitos galos tuvieron mucha menos suerte.

La cadena de fortificaciones que sus ingenieros habían construido desde Suiza hasta Luxemburgo, la notoria Línea Maginot, no pudo impedir en última instancia la invasión germana. ¿Acaso han quedado hoy los parapetos totalmente desfasados? No del todo, al menos según las autoridades israelíes, que reivindican que la barrera que han alzado en la frontera con Palestina ha logrado cortar el paso a los terroristas. Incluso en Irak, donde cientos de guerrilleros manejan explosivos, se han levantado paredes de piedra que han contribuido a la disminución de la violencia.

Un impedimento contra la huida de ciudadanos

En suma, algunas cercas de nuestra época persiguen el mismo fin que las del pasado: impedir el acceso a quienes pretenden atentar contra la vida de los ciudadanos. Sin embargo, en el último siglo también han sido erigidas construcciones que persiguen finalidades muy distintas. El objeto del Muro de Berlín, emblema de la Guerra Fría, no fue, al fin y al cabo, detener a quienes pretendían entrar en la República Democrática Alemana, sino todo lo contrario. Tampoco fue una primicia, ya que uno de los propósitos de la Gran Muralla era precisamente evitar la fuga de los súbditos del emperador.

Aunque hoy siguen erigiéndose barreras, los muros modernos ya no sirven para detener oleadas de sanguinarios invasores. En la mayor parte de los casos su objetivo es contener la entrada de la multitud de desesperados que aspiran a una vida mejor en el mundo occidental.

Dario Migliucci

PARA SABER MÁS

WWW

www.mcu.es/patrimonio/MC/IPHE/PlanesNac/PlanArquitecturaDefensiva/ArquitecturaDefensiva.html *Web del Ministerio de Cultura sobre el Plan Nacional de Arquitectura Defensiva y murallas urbanas.*

"Con ADVANCE sé que le protejo. Porque la base de una buena salud es un sistema inmunitario fuerte."

Dr. Héctor Arias, Veterinario

ADVANCE ha desarrollado una exclusiva fórmula con **antioxidantes** e **inmunoglobulinas** que refuerza de forma activa el sistema inmunitario de tu perro.

Porque protegiendo su sistema inmunitario proteges su salud.

Consúltalo con tu veterinario.

REINFORCES
IMMUNE SYSTEM

- ANTIOXIDANTS
- ANTIAGING
- OPTIDIGEST
- IMMUNOGLOBULINS

affinity

ADVANCE®

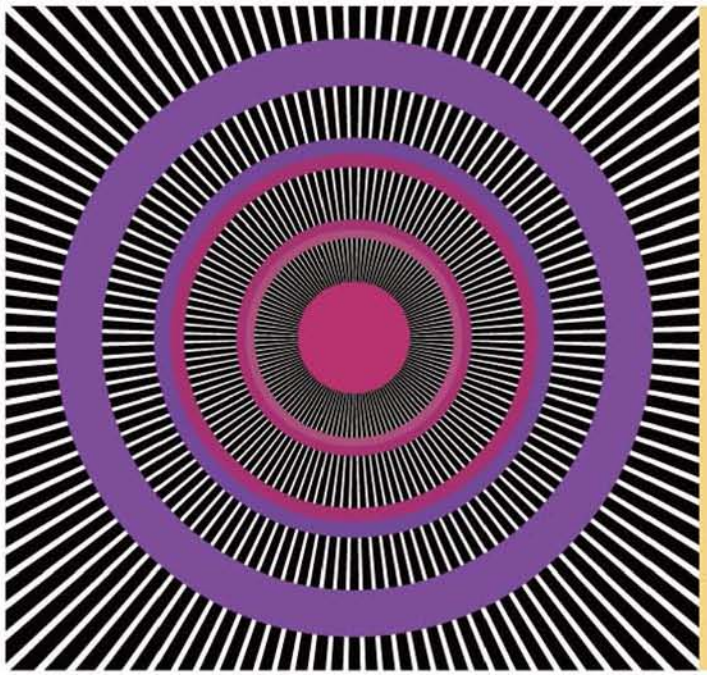
NUTRICIÓN AVANZADA PARA UNA ÓPTIMA SALUD

PREGUNTAS Y RESPUESTAS

COORDINACIÓN: ENRIQUE M. COPERÍAS

Envíe sus preguntas a **Preguntas y respuestas. Redacción MUY. Albasanz, 15-Edificio A. 28037 Madrid.**
Correo electrónico: **ecoperias@gyj.es**

ILUSTRACIÓN: JOSÉ ANTONIO PEÑAS



¿Por qué vibra esta imagen?

Remitida por Ernesto Conde, de Palma de Mallorca.

Permanezca unos segundos contemplando esta ilustración: comprobará cómo las líneas parecen cobrar vida hasta casi producirle una sensación de vértigo. Antes se creía que era una ilusión creada por el cerebro, pero los últimos estudios sugieren que son los ojos los verdaderos causantes del psicodélico *baile*. Según estudios realizados por la neurocientífica gallega Susana Martínez-Conde y sus colegas del Barrow Neurological Institute, en Phoenix (Arizona), nuestros órganos visuales siempre experimentan pequeños movimientos involuntarios llamados microsacadas, lo que explicaría la sensación óptica.

Para demostrarlo, los investigadores pidieron a tres personas que miraran el cuadro de la izquierda mientras varias cámaras registraban la posición de sus ojos 500 veces por segundo. Los voluntarios tenían que apretar un botón cuando la vibración cesara y soltarlo cuando se acentuara. Así pudieron comprobar que la mareante experiencia era directamente proporcional al ritmo de las microsacadas, y no a ninguna actividad mental.

Bibujo basado en el cuadro *Enigma* (1981), famosa obra del artista Isia Leviant.

¿Se puede soplar con los ojos?

Remitida por Fernando Collado, de Madrid.

Por internet circula una foto en la que el chino Ling Chunjiang, de 35 años, exhibe su rara habilidad: apagar 12 velas con los ojos en un minuto. Aunque se queda corto al lado de su compatriota Ping Zui –foto de abajo–, capaz de inflar un globo con el mismo método.

Esto es posible porque el conducto lagrimal está conectado con las cavidades aéreas llamadas senos paranasales. De todos modos, por la estrecha vía de las lágrimas escapa poquísimo aire; emular a Ling y Ping es casi imposible.

CHINAFOTOPRESS

Ping Zui, hinchando un globo en la ciudad china de Zhuzhou.

¿Qué es un putucu?

Remitida por Andrés Leal, de Valladolid.

SANTIAGO FERNÁNDEZ FUENTES

Un característico putucu del altiplano boliviano.

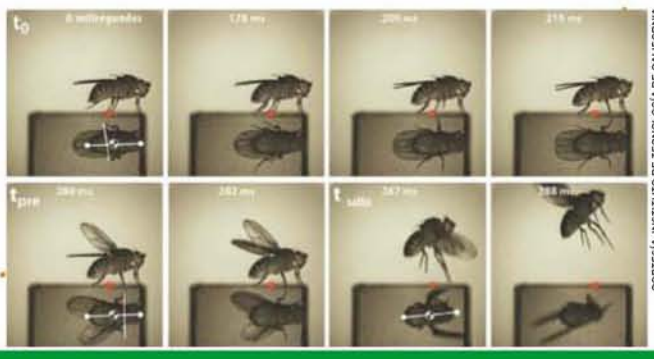
Así se llaman las cabañas de planta circular y techo abovedado donde viven los chipaya, uno de los pueblos más antiguos de Bolivia. Las paredes de los putucus se construyen con tepes –pedazos de tierra cubiertos de hierba– y barro, mientras que ramas de arbustos entrelazadas con tiras de cuero sujetan el techo, una cúpula de paja.

Estas curiosas viviendas cónicas también pueden verse en el departamento peruano de Puno, donde se estableció la cultura pukina –cuyo idioma hablan los chipaya– hace 15.000 años.

¿Por qué es tan difícil atrapar una mosca?

Remitida por Araceli Pérez Rufo, de Mancha Real (Jaén).

El secreto está en su visión de 360º, que le permite percibir cualquier peligro en su entorno y ejecutar una serie de movimientos ultrarrápidos para esquivarlo. Michael Dickison y Gwyneth Card, del Instituto de Tecnología de California, han grabado la secuencia con una cámara de alta velocidad. En el *nanometraje* se ve cómo la mosca tarda apenas la quinta parte de un segundo en detectar un disco negro que se aproxima y colocarse en la posición más idónea para lanzarse al vuelo.



En 200 milisegundos, el díptero coloca las patas de apoyo –punto rojo– y orienta su cuerpo para escapar.

CORTESÍA: INSTITUTO DE TECNOLOGÍA DE CALIFORNIA

Ya puedes consultar más de 1.400 P&R en www.muyinteresante.es

MUESTRA AL MUNDO HASTA
QUÉ PUNTO PUEDES SER UN FENÓMENO
Empieza hoy con un afeitado aún mejor que el de MACH3 – Gillette Fusion.
Fusion tiene 5 hojas posicionadas más juntas entre ellas obteniendo una
sensación de menor irritación que con MACH3.
Es el afeitado más cómodo de Gillette.*
PHENOM
FUSION
¿Quieres más información y consejos de afeitado?
Visita gillette.com
*entre las maquinillas manuales
©2008 The Gillette Company
Gillette
Lo mejor para el hombre™

Pentagrama de un eructo estelar
En la película *2001: una Odisea del espacio* (1968) –abajo, a la derecha–, Stanley Kubrick dejó sin sonido las escenas del espacio exterior. Las ondas sonoras no pueden viajar en el vacío, pero sí las electromagnéticas. Éstas, que inundan el cosmos, son captadas por los científicos con antenas de radioastronomía, como éstas de California (en la foto). Cuando dichas señales son traducidas a ondas acústicas, podemos escuchar los sonidos del cosmos. En la imagen, nuestro ilustrador ha representado en forma de *partitura celestial* la impresionante explosión que sufrió la estrella V838 Monocerotis, en 2002.

COSMOACÚSTICA: La ciencia que escucha los astros

Los sonidos del universo

Estrellas percusionistas, supernovas gritonas, agujeros negros entonando un si bemol... Hoy los astrofísicos también afinan el oído para escrutar el fragor –y las melodías– del espacio exterior.

FOTOS: CORBIS, NASA/ TRATAMIENTO DIGITAL: J. A. PEÑAS

"En el espacio nadie puede oír tus gritos". Con este inquietante eslogan se publicitó el clásico del cine de ciencia-ficción *Alien*. Sus creadores dieron en el clavo: el sonido necesita de un medio material para propagarse, y en el vacío espacial no hay nada a lo que pueda *agarrarse*. Por este motivo, casi todas las películas del género –excepto *2001: una Odisea del espacio*– cometen el error de obsequiarnos con explosiones y potentes rugidos de los motores de hiperpropulsión.

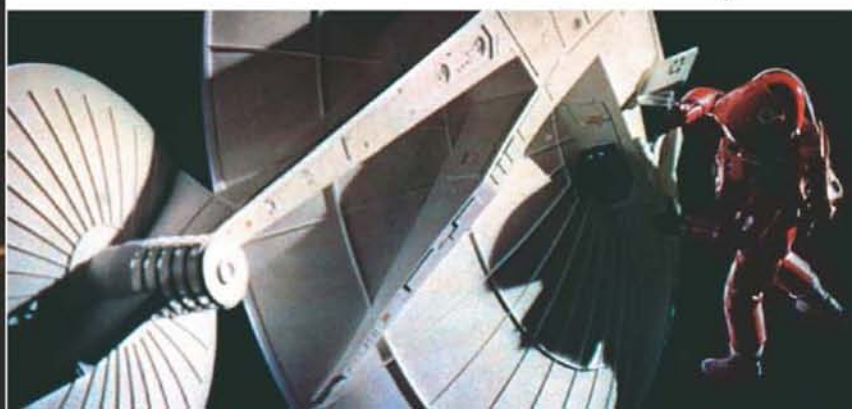
Sin embargo, el silencio no reina en todo el universo. La sonda *Huygens*, que se lanzó el 14 de enero de 2005 hacia la superficie de Titán –el satélite de Saturno–, llevaba un par de diminutos micrófonos. Debido a que tiene una atmósfera densa, continentes y un mar de metano, Titán es un lugar bastante ruidoso. Los micrófonos de la sonda grabaron el ruido del viento a lo largo de las dos horas y media que duró el descenso. A pesar de la fortísima deceleración a la que se vio sometida –15 veces la de la gravedad terrestre–, la *Huygens* sobrevivió al impacto con el suelo y transmitió datos e imágenes de la superficie durante más de una hora. Así, pudo verse un paisaje anaranjado sembrado de rocas, posiblemente hechas de agua sólida y, cubriéndolo todo, una neblina de etano o metano. El micrófono tenía que registrar el sonido de un trueno alienígena. No hubo suerte.

Reporteros en busca de voces interplanetarias

Esta no es la primera vez que enviamos un micrófono a otro planeta. En 1999, la NASA quiso hacer realidad el que sería el último sueño del astrofísico y divulgador Carl

→

AGE FOTOSTOCK



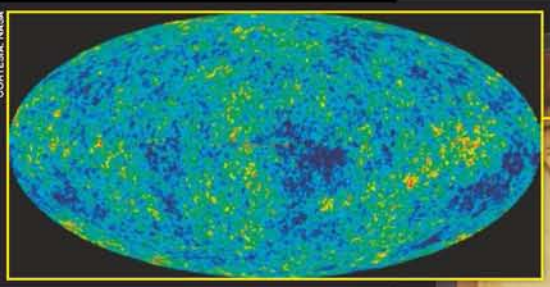
Sagan, que no era otro que grabar los sonidos de la superficie marciana. Para ello, instalaron un micrófono en la *Mars Polar Lander*, pero diez minutos antes del amartizaje se perdió el contacto con la sonda. A pesar de ello, la NASA no ha tirado la toalla y espera grabar en las futuras misiones que tiene programadas al planeta rojo el ulular del viento o los silbidos ametralladores de sus tormentas de arena.

Obviamente, nadie pensó en dotar de micrófonos a la misión Apolo 11, salvo los necesarios para que Neil Armstrong pudiera pronunciar su famosa frase tras pisar el firme lunar. No hay que olvidar que nuestro satélite carece de atmósfera. Venus es otro cantar, pues su denso envoltorio atmosférico lo convierte en un buen candidato sonoro, pero ninguna sonda ha introducido un micrófono en ese infierno, donde la temperatura es tan alta que funde el plomo. Los rusos afirman que en la década de 1980 llevaron uno que registró descargas eléctricas, pero nunca mostraron las grabaciones.

Metidos a productores musicales, los astrofísicos no lo tienen complicado, ya que todos los planetas –y muchas lunas– del sistema solar cuentan con envoltura gaseosa, aunque la de Mercurio es muy débil. Pero un mismo ruido se oiría de forma distinta en función del sitio donde estuviéramos. La velocidad del sonido es diferente en cada planeta, y depende tanto de la composición de la atmósfera como de su temperatura. En la Tierra, el sonido se propaga a 340

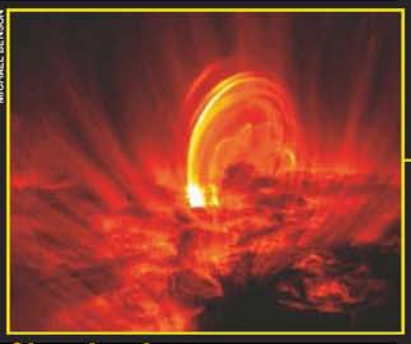
Así tocan el piano los objetos cósmicos

Explosiones superenergéticas, chorros de gas incandescente, bombazos de presión y densidad... La materia del universo está sometida a enormes perturbaciones que se propagan a través de ella y generan ondas sonoras. Eso sí, a escala cósmica, muchas de estas vibraciones tienen frecuencias muy bajas, imposibles de escuchar.



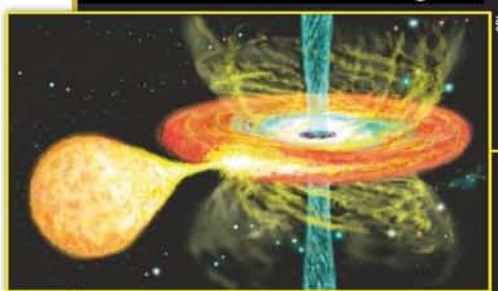
CORTESÍA: NASA

Primeras notas. Al traducir a sonidos las fluctuaciones del fondo cósmico de microondas –remanente de la radiación del Big Bang–, se obtiene un ruido con un máximo de intensidad en 220 Hz: un la.



MICHAEL BENSON

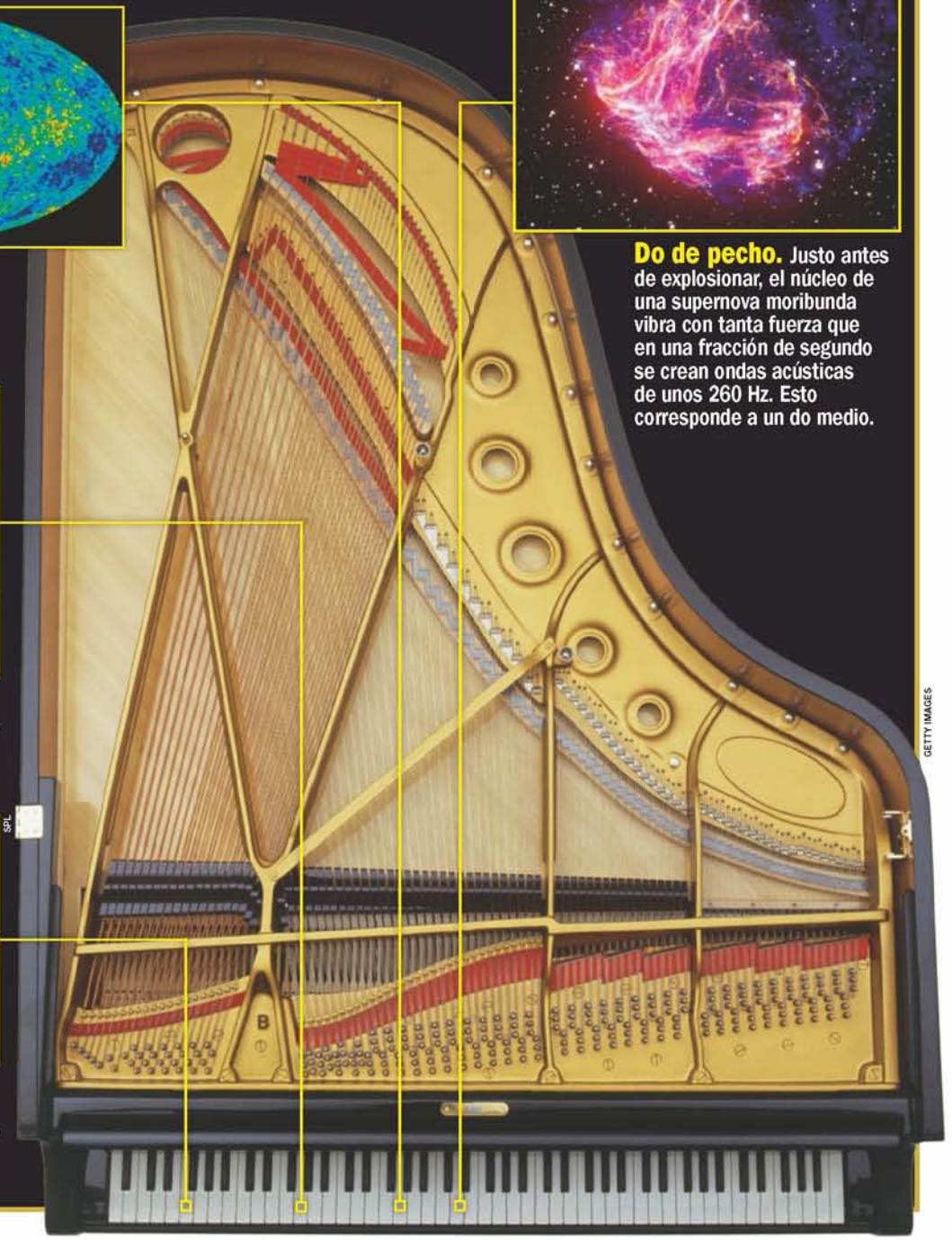
Oh, sole mio. El Sol canta. El campo magnético de su corona forma explosivos rizos de materia caliente. Esos gigantescos bucles transmiten ondas de sonido como lo harían los tubos de un órgano.



Gran escala. Los agujeros negros del grupo de galaxias de Perseo disparan chorros de gas que crean sonidos a una escala colosal: la nota resultante es un si bemol 57 octavas más grave que el estándar.

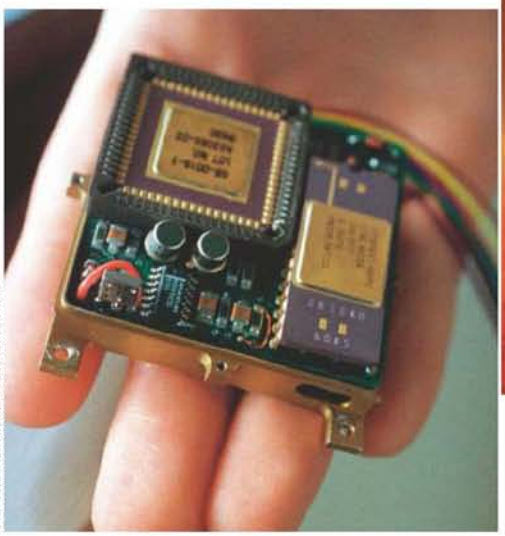
SPL

Do de pecho. Justo antes de explosionar, el núcleo de una supernova moribunda vibra con tanta fuerza que en una fracción de segundo se crean ondas acústicas de unos 260 Hz. Esto corresponde a un do medio.



SPL

GETTY IMAGES



CORTESÍA: ROBIN WEINER / ASSOCIATED PRESS

CORBIS

Alcachofa sideral. Los científicos trataron de captar el ruido en Marte con dos micrófonos como el de la izquierda a bordo de la malograda *Mars Polar Lander*. También se incorporaron otros a la sonda *Huygens* para grabar los truenos en Titán –arriba, recreación de su llegada–, pero no se logró.

En Marte, nuestra voz sonaría como si tuviésemos laringitis

metros por segundo en condiciones normales. Esto quiere decir que si un rayo golpea el suelo a 10 kilómetros de nosotros, lo escuchamos 29 segundos después. En la superficie marciana tardaríamos 44 segundos en oírlo, pues allí el sonido se propaga un 30% más despacio. En Venus, cuya atmósfera es mucho más densa, escucharíamos el trueno 24 segundos después de ver el rayo. Y para rapidez, la de Júpiter y Saturno, donde llegaría a nuestras orejas en sólo 12 y 13 segundos, respectivamente.

Si quisiéramos hablar en Marte –siempre y cuando pudiésemos respirar su letal atmósfera de dióxido de carbono–, lo tendríamos bastante complicado. Aun el grito más potente quedaría reducido a un leve susurro debido a su baja densidad atmosférica. De hecho, nuestra voz sonaría como si sufriéramos laringitis. Eso sí, los sonidos no nos parecerían tan diferentes como en la Tierra, y podríamos reconocer un gran número de ellos. La situación en Venus sería totalmente distinta. Con una presión atmosférica 90 veces superior a la terrestre –similar a la que encontramos a un kilómetro por debajo de la superficie del mar– el casi imperceptible murmullo de una biblioteca se convertiría en el ruido de fondo de una oficina.

Ondas sísmicas que hacen silbar al planeta

La próxima vez que encienda su equipo estéreo, muerda la mesa donde esté apoyado. Si se tapa los oídos, escuchará la música a través de los huesos. Algo parecido es lo que Nicholas C. Makris, profesor de ingeniería oceánica del MIT, ha propuesto para estudiar la superficie de Europa –una luna de Júpiter– que posiblemente tiene entre 10 y 100 kilómetros de hielo y bajo la cual se extiende un inmenso mar de agua salada. Su idea es una variante de las técnicas acústicas que se emplean para estudiar el hielo que cubre parte del océano Ártico. El método consiste en introducir micrófonos sensibles a las vibraciones debidas a los esfuerzos, compresiones y fracturas del hielo, que en teoría producirían un ruido de frecuencias entre 0,1 y 100 Hz.

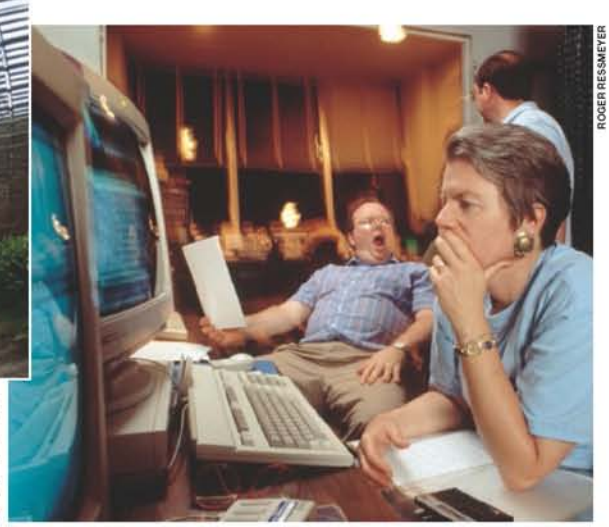
Algo parecido sucede en la Tierra. Tras analizar 10 años de datos sísmicos, el grupo de investigación liderado por Kiwamu Nishida, un geofísico de la Universidad de Tokio, ha encontrado unas vibraciones inaudibles que recorren la baja atmósfera y provocan unas débiles ondas sísmicas dentro de la Tierra "que la hacen cantar como un canario", según Nishida. Si pudiéramos escucharlo, este murmullo acallaría el ruido de cien *talk-shows* televisivos. ¿Pero de dónde vienen esas ondas? No se sabe con seguridad. Quizá tengan su origen en variaciones de la presión atmosférica.

Tras siglos de descubrimientos, los científicos le han dado la razón a Platón, al menos en parte. El filósofo griego afirmaba que los planetas se movían sobre unas esferas que emitían una música continua. Ahora los cosmólogos han llegado a la conclusión de que el universo es como un inmenso órgano. Aparentemente, las galaxias se distribuyen como la materia de una esponja, dejando inmensos vacíos entre unas y otras. En 2002 el astrofísico Jaan Einasto, del Observatorio Tartu en Toravere (Estonia), descubrió que galaxias y vacíos se repiten cada 390 millones de años-luz y dan lugar a una estructura celular. Fue un hallazgo impactante. ¿Por qué existe ese orden? Una posible interpretación es que "el universo primitivo estaba lleno de ondas sonoras que comprimían y rarificaban la materia y la luz del mismo modo que sucede con el aire dentro de una flauta o una trompeta", según explica el cosmólogo italiano Paolo de Bernardis. Si esta suposición es cierta, significa que los microscópicos murmullos generados cuando el universo tenía 300.000 años de edad hicieron que la materia se condensara y diera lugar a las semillas a partir de las cuales, muchos millones de años después, se formarían las galaxias.

El canto del Sol brota a borbotones desde su corazón

Si comparamos el universo con un tubo de órgano, podemos decir que las estrellas se parecen a campanas. Por su superficie viajan ondas sonoras con las que los astrónomos intuyen lo que sucede en su interior. Esta peculiar rama de la astrofísica moderna se conoce con el nombre de astrosismología. La primera estrella donde se descubrieron estas débiles oscilaciones fue nuestro Sol. En la década de 1960 los telescopios solares revelaron que su superficie está recorrida por ondas acústicas parecidas a las de los terremotos, y estas vibraciones están relacionadas con las reacciones superenergéticas que tienen lugar en el interior de la estrella. La energía producida en el horno nuclear del Sol se transmite a la superficie por convección, el mismo mecanismo que hace que el agua comience a bullir cuando se hierve en un puchero: la materia →

ROGER RESSMEYER



ROGER RESSMEYER

La mayor oreja espacial. El radiotelescopio de Arecibo –arriba–, en Puerto Rico, es capaz de detectar las débiles ondas de los pulsares, los cuásares y las galaxias. Los científicos también lo utilizan para buscar ecos de vida extraterrestre –derecha–.

Músicos y físicos se dedican a convertir las vibraciones del cosmos en melodías audibles

ZORAN STUDIO

Sinfonía celestial. El grupo Kronos Quartet interpreta la pieza *Sun Rings* con una producción multimedia compuesta por sonidos e imágenes del espacio. La NASA les ha asesorado en su creación y puesta en escena.

CORDON PRESS

Disco de oro En 1977, la NASA mandó al espacio las sondas *Voyager 1* y *2* con el *Golden Record*, un disco con sonidos de la Tierra seleccionados por un grupo de expertos que lideró Carl Sagan –a la izquierda, con la cubierta del disco–, e instrucciones para que una civilización extraterrestre inteligente pueda escucharlo.

caliente sube mientras que la fría baja. En el Sol las burbujas de gas ascienden a la superficie a una velocidad cercana a la del sonido. Por desgracia, no somos capaces de oír su borboteo porque no se propaga por el espacio. Y aunque estas ondas se transmitieran, no podríamos escuchar nada, pues su frecuencia se encuentra por debajo del umbral del oído humano. Lo que los científicos hacen es analizar cómo vibra esta campana cósmica, que proporciona una valiosa información sobre las condiciones físicas del corazón solar.

Mil campanas suenan en el espacio exterior

El Sol no es el único astro cantarín; en el resto de las estrellas también se genera el mismo tipo de oscilaciones. El problema es que son muy débiles y resulta difícil detectarlas. Fue en 2001, gracias a los astrónomos suizos François Bouchy y Fabien Carrier, del Observatorio de Ginebra (Suiza), cuando se observó por primera vez el tañer de otra estrella. Fue Alfa Centauri A, a sólo 4 años-luz de nosotros y visible a simple vista desde el hemisferio Sur. Sus medidas han demostrado que esta estrella, muy parecida a la nuestra, pulsa con un ciclo de 7 minutos. El paso del tiempo no sólo lo marca nuestro reloj.

Descubrimientos como estos han propiciado un curioso hermanamiento entre astrofísicos y músicos. ¿Por qué no convertir estos sonidos en melodías? Ese es el empeño de los integrantes del Stellar Music Project o del propio Brian May, fundador del grupo Queen, que abandonó su doctorado en astrofísica hace 35 años para liderar la mítica formación de rock.

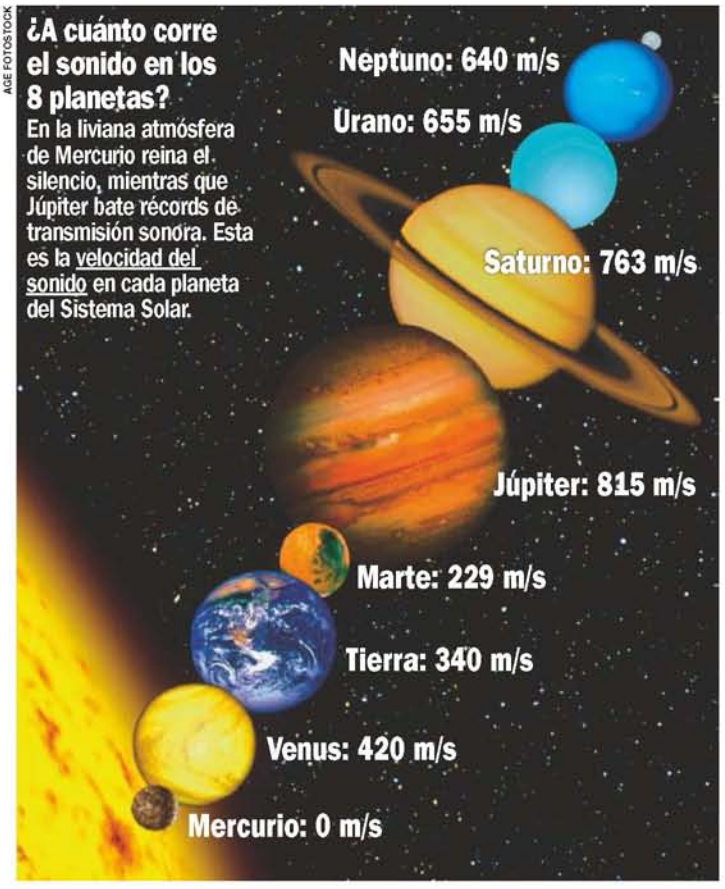
El último suspiro de una supernova es breve e intenso

Por si fuera poco, incluso la muerte de una estrella tiene su propia marcha fúnebre. En 2006, un grupo de investigación formado por astrofísicos del Observatorio Steward de la Universidad de Arizona, la Universidad Hebrea y el Instituto Max Planck de Potsdam (Alemania), descubrió que el sonido es el motor de las explosiones de supernova. Gracias a sus reacciones nucleares internas, en una estrella de este tipo se generan elementos químicos: oxígeno, nitrógeno, carbono, hierro... El final de su vida se acerca cuando en su interior se forma el hierro, ya que en las reacciones de fusión nuclear con átomos de este metal no se libera energía, sino que se consume. En esta situación, sin nada que soporte su propio peso, la estrella se desploma y se convierte en una supernova. La explosión es impresionante. Durante un par de segundos, este cuerpo celeste brilla tanto como mil millones de estrellas.

Pues bien, el equipo de astrofísicos ha desarrollado un modelo de ordenador que simula los últimos segundos de la vida de las supernovas, desde el colapso del núcleo hasta la explosión. Y han descubierto que el sonido rige su último estertor. Los cálculos indican que las estrellas moribundas pulsan a frecuencias sonoras audibles durante una fracción de segundo antes de reventar. "El núcleo más interno empieza a vibrar vigorosamente y, tras 700 milisegundos, la oscilación se hace tan intensa que empieza a generar ondas sonoras de frecuencias entre 200 y 400 Hz, situadas en una octava media de la escala. Estas ondas refuerzan la onda de choque creada por el colapso de la estrella, que acaba por explotar", explica uno de los investigadores, Adam Burrows.

Definitivamente, aunque en el espacio no se puedan escuchar nuestros gritos, el sonido gobierna muchos de los procesos más increíbles del universo.

Miguel Ángel Sabadell



AGE FOTOSTOCK

PARA SABER MÁS

www.muyinteresante.es *En nuestra web podrá encontrar enlaces para escuchar los sonidos de Júpiter, Marte, el Sol, los púlsares y otros astros.*

Por ALBERTO P. CANCER, abogado

Los lectores pueden dirigir sus preguntas, opiniones, dudas y consultas legales directamente a nuestro experto: albertopardina@reicaz.com

Insolvencia en tiempos de crisis

Cuando ahogan las deudas, declararse en concurso de acreedores no siempre es la mejor tabla de salvación.

Los pagos pendientes se pueden suspender de manera provisional.

En derecho, hablamos de *concurso* no para referirnos a participar en un juego, sino a *concurrir*. Y cuando decimos "concurso de acreedores" significa que son estos los que concurren con sus créditos para intentar cobrar las deudas pendientes en el marco de un proceso supervisado por el juez y asesorado por peritos. El término no es nuevo; ya se conocía en el derecho romano. Pero durante mucho tiempo, tanto en la calle como en las leyes vigentes hasta 2004 –cuando en España se promulgó la Ley Concursal–, se ha hablado de insolvencia, de suspensión de pagos o de quiebra, con expresiones cargadas de connotaciones peyorativas, como "es un insolvente" o "ejecutar los bienes del suspenso".

En síntesis, cuando una persona –física o jurídica– prevé la inminencia de una situación grave de insolvencia, es decir, si cree que no va a ser capaz de atender todos los pagos y las obligaciones que ha contraído, puede declararse en concurso de acreedores con objeto de intentar reorganizar su economía de forma que pueda proponer un acuerdo para pagar las deudas. La primera consecuencia inmediata es la paralización provisional de los pagos y, hasta cierto punto, de las ejecuciones de bienes en marcha, pero también se ponen en funcionamiento otras acciones menos agradables: la intervención judicial de los bienes del concursado, la instauración de una administración ejercitada por terceros, la valoración del patrimonio, la clasificación y graduación de los créditos de los acreedores y el intento de conseguir que estos acepten una propuesta de convenio de pago.

Hasta aquí no parece mala idea, porque siempre será preferible intentar la salvación que aguardar estoicamente que las deudas vayan desfilando por los juzgados y nuestros bienes sean embargados. El problema es que en los últimos meses esta opción se ha anunciado como la panacea para las familias fuertemente endeudadas, sin explicar claramente que el concurso no es un subterfugio para no pagar, sino que con él se intenta compaginar los intereses de deudor y acreedores y, sobre todo, que conlleva unas cargas importantes para el deudor. Su vida va a pasar a estar, literalmente, intervenida por el juzgado y por los peritos, que le pedirán el justificante hasta del tique del vermú o le quitarán la tarjeta del cajero.

Por ejemplo, desde que se admite a trámite la solicitud de declaración de concurso, y tanto en los casos de suspensión como en los de intervención de las facultades de administración y disposición del deudor sobre su patrimonio, el juez puede acordar que se intervengan las comunicaciones del deudor –garantizando el secreto de los contenidos que sean ajenos al interés del concurso–. También se puede dictar el deber del deudor de residir en la población de su domicilio y, en caso de desobediencia, decretar su arresto domiciliario, la entrada en el domicilio y su registro. Y no sólo eso.

De la misma forma que se puso de moda la consolidación de deudas en la hipoteca sobre la vivienda –un aparente respiro a fin de mes, pero también la causa del llanto de muchos incautos–, el concurso de acreedores se ofrece sin mostrar la letra pequeña, que en definitiva dice que ciertos créditos –entre ellos los hipotecarios, los más frecuentes y que más pesan en la deuda global del particular– están en la *pole position* de los acreedores y que siempre se acabarán pagando, o por las buenas o con la subasta de la casa. Si bien desde que nos declaramos en concurso cesa nuestra obligación de abonar las cuotas, este aplazamiento tiene como máxima duración un año, durante el cual se acumulan capital e intereses. En definitiva, es pan para hoy y hambre para mañana.

Suspensiones, quiebras y demás

Los procedimientos concursales más traumáticos son promovidos por las empresas, que prevén su insolvencia presentando un balance en el que el activo supera al pasivo, o reconociendo que no pueden salir adelante. La existencia de créditos privilegiados hace que en la práctica los pequeños acreedores tengan pocas posibilidades de cobrar. Por otro lado, presentar un procedimiento concursal no sale barato, pues economistas, auditores y abogados cobrarán directamente de la masa activa del concursado. Además se pueden deducir responsabilidades penales si se aprecia fraude o falsedad en la situación de insolvencia.

CONSULTORIO PRÁCTICO

¿Cuánto tiempo puede durar una inspección fiscal?

Remitida por Jaime R., de Madrid.

Como dato previo, hay que tener en cuenta que Hacienda dispone de cuatro años para exigir el pago de los impuestos que deben ser declarados por el contribuyente, a contar desde el día de la finalización del periodo voluntario de autoliquidación. Es un plazo de prescripción, por lo que comienza desde cero tras cada acto administrativo. Otra cosa es el plazo máximo de duración de una inspección fiscal, que será, con carácter general, de un año desde la notificación de su apertura, salvo que el inspector solicite una prórroga por la complejidad del caso o por la falta de colaboración del inspeccionado.

La solicitud debe estar motivada y los hechos en que se base, acreditados. Por otra parte, el inspector no puede mantener interrumpida la inspección durante más de seis meses –puede que haya diligencias superfluas o inútiles sólo con la intención de parecer que son actuaciones con enjundia– y, si eso ocurre, es motivo de disconformidad con el resultado.

En los casos complejos, la inspección se puede prorrogar.

CORBIS

¿Quíen necesita esposas? La policía belga impide a las bravas que Frank Vanhecke, presidente del partido flamenco de ultraderecha Vlaams Belang, se ponga al frente de una manifestación en contra de la "islamización de Europa". No hay manera más eficaz de *desmovilizar* a un varón.

TESTÍCULOS Manual de cuidados y funcionamiento

¡Con un par...!

Las dos canicas que cuelgan de la entrepierna masculina son algo más que atributos de poder y valor. Los testículos juegan un papel central en la salud y la conducta de los varones.

Geoffrey Huish, un joven galés de 26 años, todavía no se explica por qué lo hizo. Era febrero de 2005 y su equipo de rugby debía jugar con Inglaterra. Hacía 12 años que Gales no vencía. "Si ganamos –le dijo a su amigo Gethin Probert en el pub de Caerphilly–, me corto las pelotas". Y la selección venció 11 a 9. Hombre de palabra, Huish se metió en el baño de su casa con unas tijeras. Tranquilamente, recogió sus despojos, los metió en una bolsa y se fue al pub para enseñárselos a Gethin. No llegó a entrar porque cayó desvanecido en medio de un charco de sangre. Los médicos sólo pudieron suturar el corte y enviar al paciente al servicio de psiquiatría.

Seguramente, a más de un lector masculino le habrá recorrido un escalofrío por la espalda al imaginarse la escena: es una automutilación difícil de concebir para quien posee estos dos órganos asombrosos, de los que dependen la reproducción y la virilidad.

Cuando no se encuentran en su sitio o hay más de dos

Los testículos se forman en la cavidad abdominal durante la fase embrionaria y comienzan su descenso hacia la bolsa de piel llamada escroto en la 28ª semana de gestación. A algunos neonatos les ocurre que uno de ellos o los dos no se encuentran en su puesto, alteración que puede causar esterilidad y multiplica por 40 el riesgo de cáncer testicular. Más común en niños prematuros, la llamada criptorquidia se presenta en un 3% a 4% de los recién nacidos. En dos tercios de los casos descienden espontáneamente durante el primer año de vida, pero en el resto es necesaria la intervención quirúrgica para corregirla. Más rara es la poliorquidia, cuando el varón nace con más de dos gónadas. Existe un caso en la literatura médica donde una vasectomía no funcionó porque existía un tercer genital, todavía fértil. Fue encontrado después de que el hombre en cuestión continuara produciendo descendencia.

Por último, la afección más temida, los tumores testiculares, apenas suponen el 1% del total de los cánceres, aunque en los últimos 30 años han aumentado un 45%. Más frecuentes en hombres jóvenes, particularmente entre los 15 y los 35 años, a menudo comienzan en las células que producen el esperma, los espermatogonios. Al principio se manifiestan con un bulto duro del tamaño de un garbanzo, que no suele ser doloroso al tacto. El tipo más frecuente, llamado seminoma, puede ser curado en casi todos los casos si se descubre a tiempo. El 70% de los hombres a los que se les ha detectado vive al menos cinco años después del tratamiento. Además, la extirpación quirúrgica del órgano afectado no implica pérdida de virilidad, ya que la actividad del otro es suficiente para mantener las funciones reproductiva y hormonal. Con la extirpación de los dos genitales, el paciente sí necesitará un tratamiento hormonal sustitutivo.

ERSOY EMIN / ALAMY

Los tengo frescos
Un carnicero turco ofrece su mercancía: genitales de cordero, una *delicatessen* en su país. En España, los aficionados a la casquería tampoco hacen ascos a las criadillas de los toros, que ya los íberos ingerían como afrodisíaco.

Lance Armstrong, campeón tras superar un grave tumor

Uno de los casos más conocidos es el del ciclista estadounidense Lance Armstrong. En octubre de 1996 le fue diagnosticado un tumor testicular con una docena de metástasis del tamaño de pelotas de golf diseminadas por los pulmones y el cerebro. Después de dos intervenciones quirúrgicas, un tratamiento de quimioterapia y meses de recuperación, volvió a subirse a una bicicleta y ganó el Tour de Francia de 1999. Ese mismo año nació su hijo Luke. La doble victoria de Armstrong recuerda la necesidad de estar atento a la menor señal de alarma.

A partir de los 15 años, los varones deberían hacerse por lo menos una autoexploración al mes, comprimiendo y palpando suavemente →

Son cosas de hombres

En los testículos se genera la hormona masculina por excelencia: la testosterona. Ella es responsable de los caracteres sexuales secundarios, es decir, los rasgos que definen la masculinidad. Aquí se señalan los más importantes.

Influye en el **comportamiento**, potenciando la agresividad y la libido.

Es responsable del crecimiento del **vello** corporal y la **barba**.

Vuelve la voz más grave y hace surgir la **nuez**, una protuberancia del cartílago tiroides.

Interviene en el característico olor corporal de la **axila**.

Mantiene la densidad y la robustez de los **huesos**.

Favorece la fuerza y la resistencia al esfuerzo de los **músculos**.

Reduce la acumulación de tejido adiposo en el **vientre**.

También actúa antes de que existan los **genitales** o caracteres sexuales primarios, ya que en la vida fetal la testosterona hace desarrollar el aparato reproductor masculino.

ACI

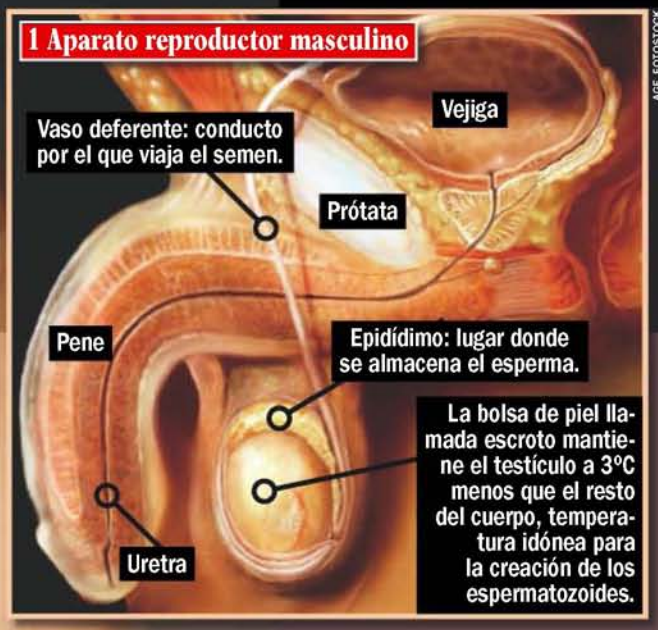
los testículos con los dedos índice y pulgar. El mejor momento es después de una ducha o un baño caliente, cuando la piel del escroto está fina y relajada. Ante cualquier cambio de forma o consistencia conviene visitar lo antes posible al médico.

Están bien alcochados, pero cuidado con los golpes

Por su localización fuera del cuerpo, los órganos reproductores masculinos parecen extremadamente vulnerables, pero están formados por un tejido esponjoso capaz de absorber la mayoría de los golpes que se producen en la vida diaria. No obstante, algunos traumatismos pueden causar complicaciones, especialmente durante la lucha o la práctica de ciertos deportes como la hípica o el ciclismo. Un estudio publicado en la revista médica *The Lancet* sugiere que un 96% de los ciclistas de montaña presentan anormalidades en el escroto, frente al 16% del resto de la población. "El continuo choque y las vibraciones del

AGE FOTOSTOCK

Micrografía de cristales de testosterona. Un hombre de 30 años genera entre 5 y 7 miligramos al día. Las mujeres también producen, pero en una cantidad muy inferior.



AGE FOTOSTOCK

sillín causado por el terreno escabroso pueden ser dañinos para los deportistas", escriben los urólogos japoneses de la Universidad de Kanazawa tras haber detectado calcificaciones bilaterales en los testículos de un profesional. Pero no son las únicas lesiones localizadas. Según el urólogo británico Vinod Nargund, "el sillín de la bicicleta está en contacto directo con el perineo, la zona donde los nervios y los vasos sanguíneos entran por detrás del escroto y el pene. La presión y los golpes repetidos pueden generar entumecimiento genital y problemas de erección". Es posible que el daño también proceda de un sobrecalentamiento de los genitales provocado por calzoncillos y pantalones ajustados, ciertos contaminantes químicos e infecciones microbianas.

No obstante, uno de los peores enemigos es el paramixovirus, responsable de las paperas. En niños no tiene consecuencias, pero a los adultos les puede producir orquitis, una inflamación muy dolorosa de uno o ambos testículos. A veces degenera en infertilidad y disminuye el tamaño del órgano. La vacuna previene la infección.

Otras dolencias propias de estos órganos son la muy molesta isquemia testicular, producida por la torsión del cordón espermático que impide el suministro de sangre a la gónada y debe ser curada urgentemente mediante cirugía; el espermatocele, quiste doloroso pero benigno; el hidrocele, acumulación de fluido acuoso en el escroto, y el varicocele, dilatación de las venas que drenan el genital.

SPL

El primer roedor transexual. A principios de los 90, el equipo del biólogo británico Robin Lovell-Badge –foto– logró modificar el gen que determinaba el sexo de los ratones para convertir una hembra en un macho.

Pese a la importancia de las gónadas masculinas en los mamíferos, la evolución no ha tenido un criterio homogéneo para asignarles un porcentaje de la masa corporal: oscila entre el exiguo 0,02% y 0,75% de los primates y el aparatoso 8,5% de algunos murciélagos. En el caso específico de los humanos, los varones vienen al mundo con gónadas de 2 a 3 centímetros de longitud y alcanzan en la pubertad su tamaño definitivo: entre 4 y 8 cm de longitud y de 2 a 4 cm de ancho.

● A hembras más promiscuas, genitales más grandes

Varios estudios han relacionado las discrepancias de tamaño con la fidelidad. Bruce Lahn, de la Universidad de Chicago, ha estudiado la evolución del esperma en 12 especies de primates, incluido el hombre. En los animales promiscuos, como los chimpancés, la competición para lograr los favores de una hembra no termina en →

El virus de las paperas puede afectar seriamente la fertilidad

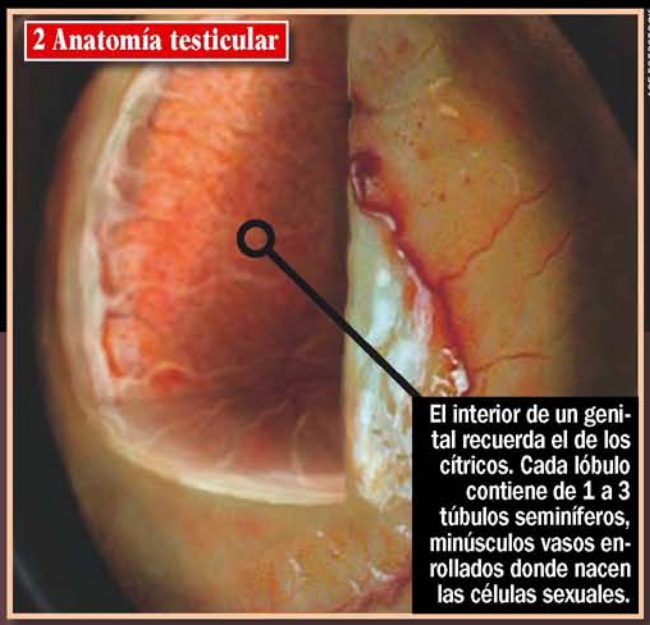
Qué hacer si falla la máquina de "semillitas"

La capacidad para producir espermatozoides no es algo que se da por descontado: algunos varones nacen sin ellos. También puede ocurrir que las células sexuales estén dañadas, no maduren o sean destruidas por determinadas sustancias químicas o fármacos. En resumen, la fertilidad queda comprometida. Los investigadores experimentan con soluciones como estas dos:

Regeneración. Karim Nayernia y sus colegas de la universidad británica de Newcastle han desarrollado células espermáticas inmaduras –espermatogonios– a partir de células madres de la médula ósea. En condiciones normales, se deberían transformar en espermatozoides funcionales, pero los científicos británicos no han alcanzado esta fase. Sin embargo, repitieron el experimento con ratones e inyectaron los espermatogonios obtenidos de la médula en los testículos de machos estériles. El equipo de Nayernia observó cómo experimentaban la meiosis o división celular y se convertían en espermatozoides maduros. Fueron utilizados para fecundar óvulos de ratón hembra y nacieron siete crías.

Almacenamiento. Al combatir tumores, la radioterapia o la quimioterapia a veces destruyen las células germinales de los testículos o provocan alteraciones genéticas que causan abortos. Un paciente puede tardar hasta tres años en recuperar la fertilidad. Una solución es la congelación del semen antes de iniciar el tratamiento. Almacenadas en nitrógeno líquido, las células sexuales se conservan en perfecto estado durante tiempo indefinido y, superada la enfermedad, se puede recurrir a ellas en cualquier momento. ■

2 Anatomía testicular



AGE FOTOSTOCK

El interior de un genital recuerda el de los cítricos. Cada lóbulo contiene de 1 a 3 túbulos seminíferos, minúsculos vasos enrollados donde nacen las células sexuales.

3 La fabrica de espermatozoides

AGE FOTOSTOCK

En un testículo hay alrededor de 800 túbulos seminíferos –en la foto, corte microscópico de varios de ellos–, que fabrican 150 millones de espermatozoides –masas azules– al día.

Envenenados antes de nacer

En los últimos 25 años se han duplicado las malformaciones congénitas de los genitales masculinos por culpa, fundamentalmente, de los llamados disruptores endocrinos o estrogénicos. Se trata de sustancias químicas de origen industrial que se acumulan en el tejido graso y actúan como hormonas femeninas. Pueden afectar a la formación de los testículos en el feto durante el tercer mes de embarazo, ya que las madres los trasmiten a sus hijos varones a través del cordón umbilical, alterando de ese modo el proceso de formación de los espermatozoides.

La Unión Europea ha identificado más de 550 de estas sustancias tóxicas, usadas en la elaboración de pesticidas, fertilizantes, plásticos, cosméticos, materiales de construcción, productos de limpieza o contaminantes que liberan las plantas incineradoras y resisten a la biodegradación.

Industria tocagnitales. Los disruptores son los responsables de la mala calidad del semen de casi el 60% de los jóvenes de nuestro país, según un estudio publicado el pasado mes de octubre. Las comunidades autónomas más industrializadas –País Vasco, Comunidad Valenciana y Cataluña– presentan los peores datos, mientras que Galicia, Andalucía y Madrid son las más sanas en este aspecto.

AGE FOTOSTOCK

Ecografía 3-D de un feto masculino. Ciertas sustancias químicas pueden producir malformaciones en los testículos.

Se investiga cómo obtener células madre de los testículos

el acto sexual, sino que una vez en su interior, el esperma tiene que competir a veces con el de otros machos para fertilizar el óvulo. Para aumentar las posibilidades de paternidad, estos monos han desarrollado genitales mucho mayores de lo que les corresponderían por su envergadura. Por el contrario, entre los gorilas –donde la hembra se aparea únicamente con el macho dominante–, los testículos son muy pequeños. En el ser humano, el tamaño es intermedio, lo que parece indicar que las mujeres de nuestros antepasados observaban un comportamiento a medio camino entre las monógamas gorilas y las licenciosas chimpancés.

● El desarrollo del cerebro encoge las gónadas

Sorprendentemente –y esto haría seguramente las delicias de muchos humoristas–, otros investigadores han vinculado las gónadas masculinas con las dimensiones de nuestro órgano de pensar. Scott Pitnick, de la Syracuse University, en Nueva York, ha estudiado 334 especies de murciélagos y ha descubierto que los ejemplares que las tenían más grandes presentaban un menor encéfalo. El motivo es puramente energético: "Como los cerebros son metabólicamente caros de desarrollar y de mantener, los aumentos de tamaño pueden ir acompañados por transformaciones compensatorias en otros tejidos costosos", asegura Pitnick. En las especies cuyas hembras son especialmente promiscuas, los machos con mayores testículos y menor cerebro tienen más probabilidades de asegurar su descendencia. En las especies monógamas sucede a la inversa. A la vista de los resultados, el investigador norteamericano sugiere que el *Homo sapiens* es tan inteligente porque las mujeres se han fijado más en el seso que en el sexo.

Pero observemos ahora con atención el *hecho diferencial* de la anatomía masculina. Veremos que uno de los testículos –generalmente el izquierdo– es más grande y está a distinta altura. Tampoco sería raro que, ante la expectación del examen, ambos se retraigan hacia el interior del cuerpo. La culpa la tiene un músculo retráctil llamado cremáster. En situaciones de frío, temor, durante la práctica de un deporte o en plena excitación sexual, levanta los testículos hacia arriba, y en algunos casos hacia el interior del canal inguinal. Aunque es un reflejo normal, en ocasiones puede resultar incómodo.

CORDON

Más vale que no les metas presión
El contacto continuo con el sillín –abajo, a la izquierda– causa problemas a los ciclistas profesionales. También son perniciosas las prendas muy ajustadas –abajo–. A la izquierda, posible solución a las apreturas de la ropa interior.

CORDON

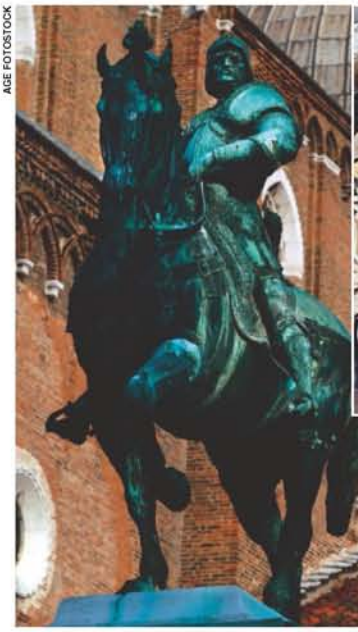
CORDON

● La médula ósea, posible fuente de espermatozoides

Lo que realmente importa es que las gónadas funcionen con normalidad. Estas contienen una red de tubos seminíferos, donde se encuentran los espermatogonios, células germinales primitivas que maduran para transformarse en espermatozoides o gametos masculinos. Las células sexuales maduras se liberan a través de varios conductos que comunican con el epidídimo, un tubo colector de gruesas paredes donde se almacena el esperma.

No hay recambio para los túbulos seminíferos, si bien las investigaciones han abierto un campo prometedor. Un equipo del Centro para la Vida de Newcastle, en el Reino Unido, ha obtenido células espermáticas inmaduras a partir de médula ósea humana. Los científicos, dirigidos por Karim Nayernia, confían en que en el futuro puedan desarrollarse como espermatozoides útiles en tratamientos de fertilidad.

Otros estudian la posibilidad de extraer células madre de los testículos para reparar otros te-



AGE FOTOSTOCK

SCALA

Tres cabalgan juntos
A la izquierda, estatua de Bartolomeo Colleoni, mercenario italiano del siglo XV cuyo grito de guerra era *coglia, coglia* ("cojones, cojones"). Los tres testículos que se ven en su escudo –arriba– podrían hacer referencia a una anomalía anatómica del *condotiero*.

Un idioma cojonudo, con perdón

En castellano, las referencias a los atributos sexuales –tanto del hombre como de la mujer– no escasean. De hecho, muchas de las expresiones malsonantes proceden de este campo semántico. Podrían ponerse un sinfín de ejemplos, pero para calibrar esta riqueza políticamente incorrecta nos fijaremos en una simple palabra: la tan conocida y utilizada "cojones", que probablemente gana la partida a los también muy populares "huevos", "bolas" o "pelotas".

- Cuando va acompañada del numeral "uno" significa caro o costoso –"valía un cojón"–; con "dos", valentía –"tiene dos cojones"–, y con "tres", desprecio –"me importa tres cojones"–. Si el número es muy grande y par, implica dificultad: "Lograrlo me costó mil pares de ídem".
- En las frases hechas, el verbo determina la intención del hablante. "Tenerlos" indica valentía, aunque en exclamación puede expresar sorpresa. "Ponerlos" denota un reto, especialmente en lugares concretos como encima de la mesa. Quien emplea "cortar" está amenazando sin medias tintas a su interlocutor o haciendo una apuesta con vehemencia.
- El tiempo del verbo también puede cambiar el significado de la frase, como ocurre con "tocar". No es lo mismo que alguien me los toque para fastidiarme que, se lo haga a sí mismo un haragán, quien a veces llega al extremo de rascárselos. El imperativo vuelve a expresar sorpresa: "¡Tócate los...!".
- Los prefijos y sufijos modulan radicalmente el significado. Es muy distinto "acojonarse" que "descojonarse", y alguien "cojonudo" poco tiene que ver con un abúlico "cojonazos". Por cierto, que a estos últimos también se les puede aplicar aquello de "le cuelgan" o "se los pisa". Claro y directo, qué duda cabe.

EUNUCOS SIN FRONTERAS

Repele a la sensibilidad moderna, pero la costumbre de la castración ha estado muy presente a lo largo de la historia. Quienes fueron privados parcial o totalmente de su aparato reproductor –es decir, sólo de sus testículos o también del pene– trabajaron como funcionarios y servidores de los harenes en los imperios asirio, persa, romano, chino, bizantino y otomano. Además, la voz aguda de los *castrati* triunfó en el barroco europeo. A la derecha, la directora de la casa-museo Handel, en Londres, muestra el instrumental usado para emascular a célebres cantantes de la época como el gran Gaetano Guadagni (1728-1792), que aparece retratado al fondo.

REX

YANN ARTHUS-BERTRAND

¡Che, qué boludo!
Leonardo Ignacio Severo, hijo de un criador de ganado argentino, muestra con orgullo las cualidades de su cerdo Duroc-Jersey. Los machos de esta raza, de carácter tranquilo, pueden superar con holgura los 400 kilos de peso.

jidos y órganos dañados. Investigadores del Centro de Biología y Medicina Regenerativa de Tubinga, en Alemania, acaban de obtener por primera vez, mediante biopsias, células pluripotentes parecidas a las embrionarias a partir de espermatogonios humanos. Tras una serie de pruebas clínicas, demostraron que eran capaces de diferenciarse en células nerviosas, del páncreas, de los músculos o de los huesos. Sin embargo, reconocen el riesgo que todavía existe a la hora de usarlas en medicina regenerativa, ya que son muy similares a las tumorales y pueden provocar cáncer.

En lo que se refiere a la misión principal de las dos insignias de la masculinidad, la producción de esperma, el proceso da comienzo más arriba, en la hipófisis, glándula situada en la base del cráneo desde donde parten los estímulos hormonales, especialmente para producir testosterona. En los túbulos seminíferos, los espermatogonios experimentan la división celular conocida como meiosis para transformarse en espermatozoides; así se fabrican cerca de 150 millones diariamente. Cada uno contiene 23 cromosomas que, unidos a los otros 23 que aporta el óvulo femenino, completarán el patrimonio genético del individuo.

Durante el proceso de maduración, las celulas sexuales masculinas se dotan de una cabeza para perforar la membrana del óvulo y de un flagelo que le permite nadar durante 48 horas. En el exterior se comportan como ciclistas en fuga, todos sobre la estela del precedente, aunque no funcionan así en todos los mamíferos. En el caso de los marsupiales viajan en parejas, uno junto al otro, mientras que en los conejillos de Indias forman una bandada y nadan en círculo.

La fabricación de esperma es una actividad costosa. Investigadores de la Brown University, en Providence (EE UU), han comprobado que si se bloquean los genes de la mosca de la fruta que controlan esta producción se alarga la vida del insecto entre un 20% y un 50%. Resultados similares se han obtenido con el gusano *Caenorhabditis elegans*: las investigaciones sugieren que una señal del sistema reproductivo regula el envejecimiento. El hombre no sería una excepción.

Amelia Beltramini/Manuel Seara

PARA SABER MÁS

www.acor.org/tcrc/ *Recopilación de informaciones sobre el cáncer de testículos y el funcionamiento de estas glándulas sexuales. Está en inglés.*

Cómo convertimos simples aros en símbolos y amuletos

De anillos y sortijas

Desde hace miles de años usamos los anillos por motivos estéticos, pero también para resaltar nuestro poder, fidelidad o compromiso.

KEREN SU/CORDON

Negocios folclóricos
Las mujeres Samburu, en Kenia, confeccionan anillos con abalorios de vivos colores que también venden a los turistas. Además de preservar una técnica tradicional, proporciona una fuente de ingresos extra para la tribu.

Lo importante es el metal

El metal preferido para los anillos es el oro –abajo, engastado con platino–, un material muy difícil de atacar por los agentes químicos. El oro puro –24 quilates– es algo blando, pero su dureza puede mejorarse mezclándolo en aleación con otros metales. Aunque se hace oro de 14 quilates, que posee un 58% del mismo, el que más se usa en joyería es el de 18 quilates. Este lleva un 75% de oro en aleación con metales que le dan diferentes colores:
Amarillo: 12,5% de plata y 12,5% de cobre.
Blanco: 16% de paladio y 9% de plata.
Rojo: 25% de cobre.
Rosa: 5% de plata y 20% de cobre.
Gris: 15% de níquel y 10% de cobre.
Verde: 25% de plata.

AGE FOTOSTOCK

Según la mitología griega, el inventor de los anillos es ni más ni menos que el padre de todos los dioses. Ocurrió cuando Zeus montó en cólera porque Prometeo había entregado el fuego sagrado a los hombres, y le castigó a permanecer encadenado a una roca durante siglos. Al liberarle, obligó al titán a llevar para siempre en el dedo un eslabón de la cadena, que llevaba unido un trozo de la roca.

Con el tiempo, los anillos gozaron de mejor reputación y empezaron a regalarse como un motivo de honra. Entre los antiguos romanos, los esclavos llevaban sortijas de hierro, los libertos podían usarlas de plata y los nobles, de oro. En el siglo III, el emperador Alejandro Severo permitió a todos los ciudadanos llevar estos últimos. Estas sortijas se grababan con el nombre, las iniciales o el escudo familiar, en un espacio más ancho como el que aún hoy mantienen los sellos.

Una garantía del emisor

Estos relieves se utilizaron durante mucho tiempo para dar forma al lacre que sellaba una correspondencia, garantizando así la confidencialidad y la identidad del emisor. Los romanos fueron también los primeros en utilizar el regalo de anillos como símbolo de compromiso en el desposorio. Eso sí, la idea de vincular un anillo –un círculo– a lo que no tiene fin ya estaba presente miles de años antes entre los egipcios, cuyo adorno más popular era un aro de cobre donde se engarzaba un escarabajo sagrado de esteatita verde.

En el pasado, las sortijas también fueron en gran medida amuletos. No olvidemos que el término deriva de *suerte*. De hecho, era frecuente atribuirles propiedades mágicas sobre cuestiones complejas, como volver invisible a su portador, tal como se cuenta en *El anillo de Giges*, de José de Cañizares (1676-1750).

Los hallazgos arqueológicos nos dicen que los antiguos hacían anillos de muchos materiales: oro, plata, hierro, cobre, bronce, vidrio, alabastro, cornalina, calcedonia, ágata, marfil, ámbar, azabache...

Belleza y dureza

En esencia, la clave era buscar materiales hermosos y resistentes a los agentes químicos. La belleza en su tratamiento los convertiría en ornamentos y símbolos de gran trascendencia. Los anillos de hoy son, ante todo, adornos en los que se conjugan los metales más bellos y complicados de oxidar con las piedras más difíciles de rayar.

Por **Ramón Núñez**, *Director del Museo Nacional de Ciencia y Tecnología*

CORDON

La tradición de colocar el anillo en el dedo anular nace en Grecia en el siglo III a. C.

Cuestión de alianzas

Los romanos ya regalaban anillos matrimoniales, una costumbre precristiana que compartían los hebreos –que lo llevaban en el dedo índice– y los hindúes –que preferían el pulgar–. La tradición de colocarlo en el dedo anular nace en Grecia en el siglo III a. C. Los antiguos pensaban que en ese dedo finalizaba la vena del amor, que salía del corazón.

En 860, con el Papa Nicolás I, defensor del carácter sagrado del matrimonio, se institucionalizó el hábito de poner anillos de oro en la ceremonia nupcial.

Un círculo coronado de diamantes

Según parece, el archiduque Maximiliano de Austria (1459-1519) y María de Borgoña fueron los primeros que, hacia 1477, sellaron un compromiso de matrimonio con un anillo de diamantes.

Eso sí, el objeto de este tipo más antiguo del que se tiene noticia es del siglo XI y posee un diamante negro en su cristalización natural –octaedro– con la mitad inferior incrustada en el engarce. Un ejemplar semejante sirvió de anillo de compromiso nupcial para un miembro de la familia Sforza en Italia, en 1475.

El uso de estos anillos se extendió durante el reinado de Carlos VII de Francia (1403-1461), que estaba prendado de su amante, Agnes Sorel. Durante cinco años le regaló joyas, que ella vendía para hacer donativos a los pobres. En alguna ocasión incluyó un diamante en aquellas reales alhajas, lo que pudo expandir la moda entre los nobles.

ALBUM

Maximiliano I y su familia, obra del alemán Bernhard Strigel (1460-1528).

CORDON

La erupción del Vesubio en 79 sorprendió a este habitante de Herculano con los anillos puestos.

Piedras preciosas

En la antigüedad se creía que las piedras de colores tenían poderes especiales y que incluso curaban ciertas enfermedades. Hoy siguen siendo populares por su vistosidad, pero las únicas que se consideran preciosas son el diamante –incoloro–, la esmeralda –verde–, el rubí –rojo– y el zafiro –azul–.

Números que hablan

4 metros cuadrados es la superficie de la lámina que puede llegar a conseguirse con el oro de una alianza de 4,4 g. Si se convirtiera en un hilo mediría 13 km.

70,8 kilos tenía la pepita de oro más grande hallada hasta la fecha. Ocurrió en 1869 en Victoria (Australia), cuando chocó con ella la rueda de un vagón.

Sólo 18 metros de lado tendría un cubo capaz de contener todo el oro que ha sido encontrado en nuestro planeta desde el año 3900 a. C. hasta la actualidad.

Nada bueno entre los dedos

En las excavaciones de Pompeya se han encontrado anillos con cavidades para contener veneno y con punzones disimulados para su inoculación. Las ponzoñas más utilizadas eran compuestos de arsénico. En la Edad Media, proliferaron los anillos capaces de portar todo tipo de sustancias con supuestas propiedades, por ejemplo, afrodisíacas.

ARCHIVO SC

En el pasado se utilizaban anillos con cavidades destinadas a ocultar venenos.

El Anillo del Pescador

GETTY

El Papa Benedicto XVI muestra el *Pescatorio* durante un besamanos.

El Anillo del Pescador o *Pescatorio* es el que usa el Papa. Su nombre se debe al antiguo oficio de San Pedro, el primer Pontífice. Tras la elección de cada Papa se hace un anillo nuevo para él, tradicionalmente con la imagen del apóstol pescando en un bote y bordeado por el nombre en latín del nuevo Pontífice. En la toma de posesión se le coloca, y lo llevará durante su mandato. A su muerte, el cardenal camarlengo lo anula para evitar una posible falsificación de documentos durante el tiempo de sede vacante. Así, lo retira de la mano del difunto y lo golpea con un martillo para que la imagen se deforme. Ese mismo material servirá para hacer el anillo del siguiente Papa.

La primera mención a este objeto, que según la tradición se besa como muestra de respeto al Papa, aparece en una carta escrita por Clemente IV a su sobrino Pedro Grossi en 1265.

> **La gota horada la piedra y el uso consume el anillo**
>
> Publio Ovidio Nasón, poeta romano

TEST

Calcula tu sentido de la orientación

¿Cómo andas de GPS?

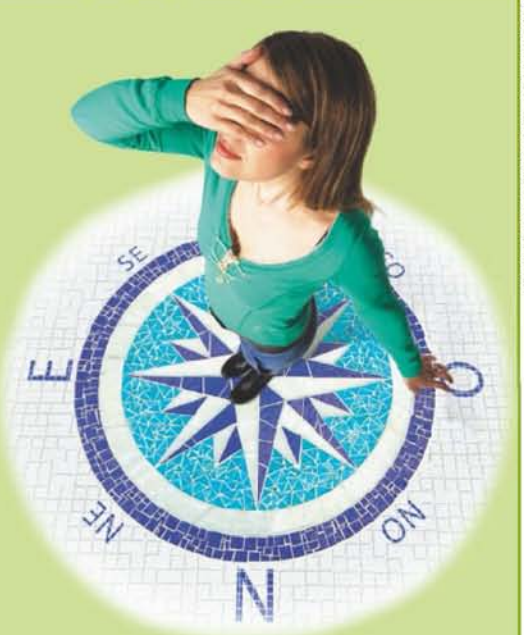
Saber exactamente dónde estamos y a dónde nos dirigimos es más complicado de lo que parece. Te invitamos a chequear tu brújula interna.

Hay personas que allá donde van se manejan con tanta tranquilidad como si estuvieran en el salón de su casa, y otras que casi se pierden en la calle donde viven. El sentido de la orientación es la suma de muchas habilidades, que puedes evaluar con esta batería de pruebas. **La primera tanda** consta de varios test para verificar tu sentido de la dirección y de la distancia, y tu memoria de las referencias visibles. **La segunda** se centra en tu habilidad de interpretación cartográfica. Los resultados de ambas partes te permitirán conocer tu capacidad para moverte por el mundo guiándote por tu brújula interior.

Manuel Muñoz

1 Sentido de la dirección

Dibuja en el suelo, o en papelitos sueltos, una Rosa de los Vientos con los ocho principales puntos cardinales: norte, nordeste, este, sudeste, sur, suroeste, oeste y noroeste. Sitúate en el centro con los pies apuntando hacia el norte y cierra los ojos, o mejor aún, véndatelos. Escoge ahora una dirección al azar –excepto el norte–, y rota el cuerpo de forma que vayas girando los pies hacia la dirección elegida. Cuando creas que has llegado, abre los ojos y comprueba si estás en el punto elegido. Vuelve a poner los pies mirando hacia el norte, cierra los ojos, escoge otra dirección y repite. Hazlo siete veces.



FUENTE E ILUSTRACIONES: ALESSANDRO FERRARIO / FEDERAZIONE ITALIANA SPORT ORIENTAMENT

0-1 Errores	Sentido de la dirección excelente	4 puntos
2-3 Errores	Sentido de la dirección discreto	2 puntos
4-5 Errores	Sentido de la dirección pésimo	1 puntos
6-7 Errores	Carencia total de sentido de la dirección	0 puntos

No vale mirar

Encontrar un punto cardinal con los ojos cerrados no es tarea fácil; requiere un buen control de la posición del cuerpo.

2 Sentido de la distancia

La correcta estimación de la distancia métrica o temporal que hay de un punto a otro es un componente básico del sentido de la orientación. La mejor manera de evaluar hasta qué punto dominamos esta técnica es utilizando como campo de pruebas un trayecto que pueda recorrerse a pie.

Para ello, escoge una ruta sobre terreno llano que pueda realizarse caminando en un tiempo aproximado de entre 15 y 30 minutos, y define con precisión la salida, el trayecto y la llegada. Después, haz una estimación en metros de la longitud que crees que puede tener. Otra posibilidad es calcularlo personalmente, haciendo el recorrido y anotando el tiempo que has empleado.

A continuación utiliza un mapa o una carta topográfica y comprueba la extensión real de la ruta. Para calcular los puntos obtenidos, señala el error en porcentaje entre tu estimación y la distancia real: lo obtendrás comprobando la diferencia, dividiéndola por la longitud de la ruta y multiplicando el resultado por cien.

¿En cuánto tiempo? También puedes utilizar el mismo procedimiento para hacer una valoración temporal de un trayecto. Intenta determinar, sin recurrir a la ayuda de mapas, los minutos necesarios para realizar un recorrido determinado antes de emprender la caminata. Al hacer este cálculo, considera también el tipo de paso que vas a utilizar, tranquilo, mediano o rápido, pues estamos calculando el tiempo, y aquí no sólo influyen los kilómetros, sino también la velocidad con que se cubren. Luego, ponte en marcha, cronómetro en mano.

Cuando concluyas el trayecto, comprueba la diferencia entre el tiempo que habías estimado y el real, y repite la operación anterior para ver tu porcentaje de error.

Utiliza la tabla de abajo para calcular tu puntuación.

0-5%	Sentido de la distancia excelente	4 puntos
6-10%	Sentido de la distancia suficiente	2 puntos
11-12%	Sentido de la distancia escaso	1 puntos
Más de 40%	Sentido de la distancia pésimo	0 puntos

3 Prueba sobre el terreno

¿Sabes moverte a ciegas en un entorno cerrado? La ayuda de un amigo es imprescindible en esta prueba, entre otras cosas para evitar accidentes.

Para verificar sobre el terreno tu sentido de la orientación puedes hacer este experimento. Necesitarás un entorno más bien grande, como el gimnasio de un colegio, un salón de buen tamaño o un jardín. Lo importante es que no haya muchos obstáculos, sino más bien algunos puntos de referencia que puedan señalarse con los ojos cerrados: canastas de baloncesto, ventanas, muebles, etc.

Con los ojos vendados. Necesitarás también vendarte los ojos y recurrir a la ayuda de una persona que te lleve de la mano por este entorno, haciéndote recorrer un camino de unas decenas de metros y dando algunas vueltas imprevistas en cada uno. Durante el paseo no debe haber fuentes sonoras, olfatorias o térmicas –el Sol, un generador, una cocina– porque podrían darte de modo indirecto indicaciones para orientarte.

¿Dónde estoy? Tras acabar el recorrido elegido por tu compañero, este te preguntará "¿dónde estás ahora?". Deberás entonces señalar y nombrar el punto de referencia más cercano a ti. Repite la prueba otras cuatro veces, siguiendo trayectos diferentes. Calcula tus puntos utilizando la tabla de abajo.

5 indicaciones correctas	Buen sentido de la orientación	4 puntos
3-4 indicaciones correctas	Sentido de la orientación discreto	2 puntos
1-2 indicaciones correctas	Sentido de la orientación escaso	1 puntos
0 indicaciones correctas	Sentido de la orientación nulo	0 puntos

4 Memoria visible de las referencias

Para conocer el valor de tus puntuaciones, mira la tabla de la página 93.

Esta es una capacidad bastante complicada de medir de modo objetivo; tendrás que hacer tu propia estimación y ser honesto contigo mismo a la hora de puntuar.

Álbum mental. Recupera en tu memoria algún viaje reciente, una excursión al campo o una visita turística a una ciudad. Haz un recorrido mental de las cosas que viste, como una especie de álbum de recuerdos de todos los sitios y personas que fuiste encontrando durante tu estancia. ¿Con cuál de las afirmaciones del recuadro inferior te identificas más?

Recuerdo todos los escenarios	Memoria visible de las referencias óptima	4 puntos
Recuerdo casi todos los escenarios	Buena memoria visible de las referencias	2 puntos
Lo recuerdo con muchos huecos	Memoria visible de las referencias pobre	1 puntos
Casi no me acuerdo de nada	Memoria visible de las referencias pésima	0 puntos

¿Cuántos de nosotros sabemos leer un mapa? Las siete pruebas, de dificultad creciente, de la segunda parte del test te permitirán conocer tu nivel de interpretación cartográfica.

La segunda parte del test consta de siete pruebas, pensadas para evaluar tu capacidad de visualizar la perspectiva diversa. Esta es la que determina tu habilidad para orientarte con ayuda de un mapa. Atención: busca un cronómetro, porque tienes 8 segundos para contestar cada una. Al final, comprueba tus respuestas con las soluciones al final del artículo, y suma los puntos obtenidos en la primera y la segunda parte; así conseguirás un cálculo completo de tu capacidad de orientación.

5 ¿A qué plano corresponde esta casa?

En apariencia la diferencia entre los tres edificios es mínima, pero poder distinguirla en poco tiempo puede ser sumamente importante a la hora de orientarse bien en una zona determinada. Y recuerda que las cosas tienen un aspecto muy distinto vistas desde arriba.

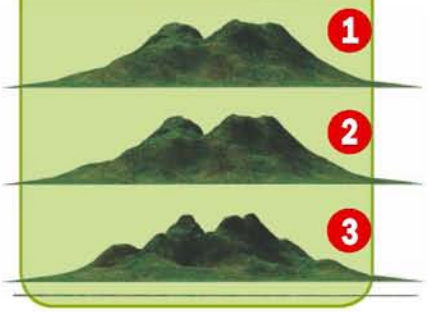
6 ¿Cuál de las tres colinas es la más alta?

Aunque la única información para encontrar la respuesta son estas fotografías tomadas a vista de pájaro, conviene que te fijes con atención en los colores y las sombras de cada imagen. Pueden suministrarte pistas muy útiles.

7 ¿A qué imagen corresponde esta colina?

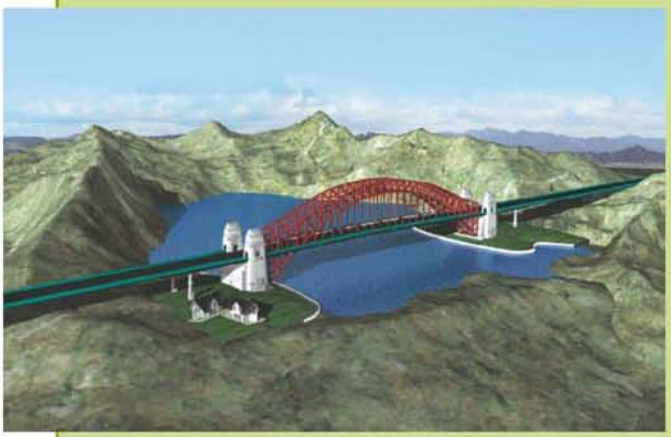
Fíjate bien en la silueta de la formación montañosa de la izquierda, y luego trata de identificarla entre las tres fotografías inferiores. ¿Cuál es la que la representa con exactitud?

8 ¿Qué colina está representada en este mapa?



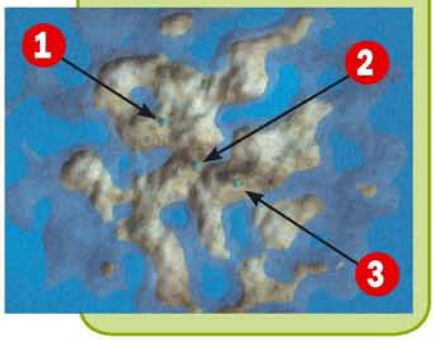
9 ¿Qué ilustración tiene la orientación correcta?

Mira bien el puente de la imagen que hay bajo estas líneas y contrástalo con las tres recreaciones de vistas aéreas. Son iguales, pero tienen diferente orientación. ¿Cuál es la que en un mapa estaría bien orientada?



10 ¿Dónde se halla el faro?

A primera vista es difícil averiguarlo, pero con un poco de paciencia...



11 Puntos de referencia

Los puntos de referencia de esta imagen aparecen bien claros. ¿Pero podrías identificarlos en una de estas tres recreaciones de vistas aéreas?

Río, casas y árboles. El paisaje de la imagen superior ha sido fotografiado desde arriba. ¿Cuál de estas tres ilustraciones se corresponde con la imagen obtenida?

Resultados del test

Suma los puntos obtenidos en ambas partes del test para obtener una valoración global de tu sentido de la orientación. La puntuación total deberá estar entre 0 puntos (sentido de la orientación nulo) y 44 (sentido de la orientación excelente). Pero si has sacado más de 30 puntos, puedes darte por satisfecho.

Valoración final de la primera parte (pruebas 1-4) Suma los puntos obtenidos en cada prueba sobre el sentido de la orientación y contrástalos con la tabla de debajo.	
11-16 puntos	Sentido óptimo de la dirección, distancia y tiempo
8-10 puntos	Sentido suficiente de la dirección, distancia y tiempo
4-7 puntos	Sentido escaso de la dirección, distancia y tiempo
0-3 puntos	Pésimo sentido de la dirección, distancia y tiempo

Valoración de la segunda parte (pruebas 5-11) Para obtener una valoración exacta, suma la puntuación que hayas obtenido en cada prueba.	
21-28 puntos	Óptima capacidad interpretativa de mapas
14-24 puntos	Suficiente capacidad interpretativa de mapas
7-14 puntos	Escasa capacidad interpretativa de mapas
0-7 puntos	Gran dificultad para interpretar mapas

Prueba 5	Prueba 6	Prueba 7	Prueba 8	Prueba 9	Prueba 10	Prueba 11
Solución: 2 Puntos: 1	Solución: 3 Puntos: 2	Solución: 3 Puntos: 3	Solución: 3 Puntos: 4	Solución: 3 Puntos: 5	Solución: 3 Puntos: 6	Solución: 2 Puntos: 7

EMPRESAS Y MARCAS

HOTPOINT-ARISTON

HOTPOINT-ARISTON lanza On Air, una revolucionaria campana de cocina equipada con *Bluetooth*. Se trata del primer modelo del mercado que permite hablar por teléfono y cocinar simultáneamente. Equipada con un programa de reconocimiento de sonido, esta innovadora tecnología permite discriminar la voz del usuario de cualquier ruido ambiental.

LEJABY

La marca francesa de corsetería LEJABY ha diseñado una voluptuosa colección para la próxima temporada primavera-verano en tres tendencias: Caleidoscopio, Flores Liberty y Gráfico *pin-up*. También aparacen dos nuevas colecciones de ÉLIXIR DE LINGERIE, la marca de tallas grandes de LEJABY: A media luz y Bimbo chic.

CITIZEN

La firma de relojes CITIZEN presenta el cronógrafo 24 horas por 1/1000 segundo, con movimiento Eco Drive (carga de luz infinita). Dispone de una reserva de carga aproximada de 7 años con función ahorro de energía o de 8 meses sin dicho sistema. Automático hasta 31/12/2099. Medición en carrera: tiempo por vuelta y velocidad. *World timer* de 43 ciudades, alarma y aviso de nivel de carga.

AIRIS

AIRIS, marca líder en informática y electrónica de consumo, presenta una nueva mini televisión de 3,5 pulgadas. Se trata de la AIRIS PMT00, que incluye TDT de serie y cuenta con una resolución de pantalla RGB de 320x240. Entre sus prestaciones, incorpora la función de un reproductor de vídeo PMP con soporte para archivos de tipo MPEG4.

ROLEX

La marca relojera ROLEX ha dado a conocer los ganadores de la 13ª edición de los Premios Rolex a la Iniciativa, galardón que pretende apoyar proyectos que beneficien al entorno global y a la humanidad. Los 5 laureados son Andrew McGonigle (en la foto), Tim Bauer, Talal Akaseh, Andrew Muir y Elsa Zaldívar.

TISSOT

El T-Touch Expert, un nuevo reloj táctil para aventureros al aire libre, es el lanzamiento reciente de TISSOT. Este robusto modelo de tamaño XL, hermético hasta 100 metros, dispone de funciones como altímetro, medidor de diferencias de altitud, cronógrafo, brújula, azimut, dos alarmas, termómetro, barómetro, cuenta atrás...

PHILIPS

La última versión del despertador Wake Up Light, de PHILIPS, es ideal para un amanecer suave y sin malos humores. Esta lámpara-despertador testada clínicamente simula la salida del sol en el dormitorio, aumentando gradualmente la intensidad de la luz desde 30 minutos antes de la hora fijada.

BETTMAN/CORBIS

El terrible imán chupaojos
Con la ayuda de un aparatoso imán, un oftalmólogo vienés intenta extraer las virutas metálicas incrustadas en el ojo de su paciente, en 1930. La tecnología actual ha reducido notablemente el tamaño de este instrumento médico y ha aumentado la eficacia en la extracción de cuerpos extraños en la cavidad ocular.

Tiempos de mat

HUITTON-DEUTSCH COLLECTION/CORBIS

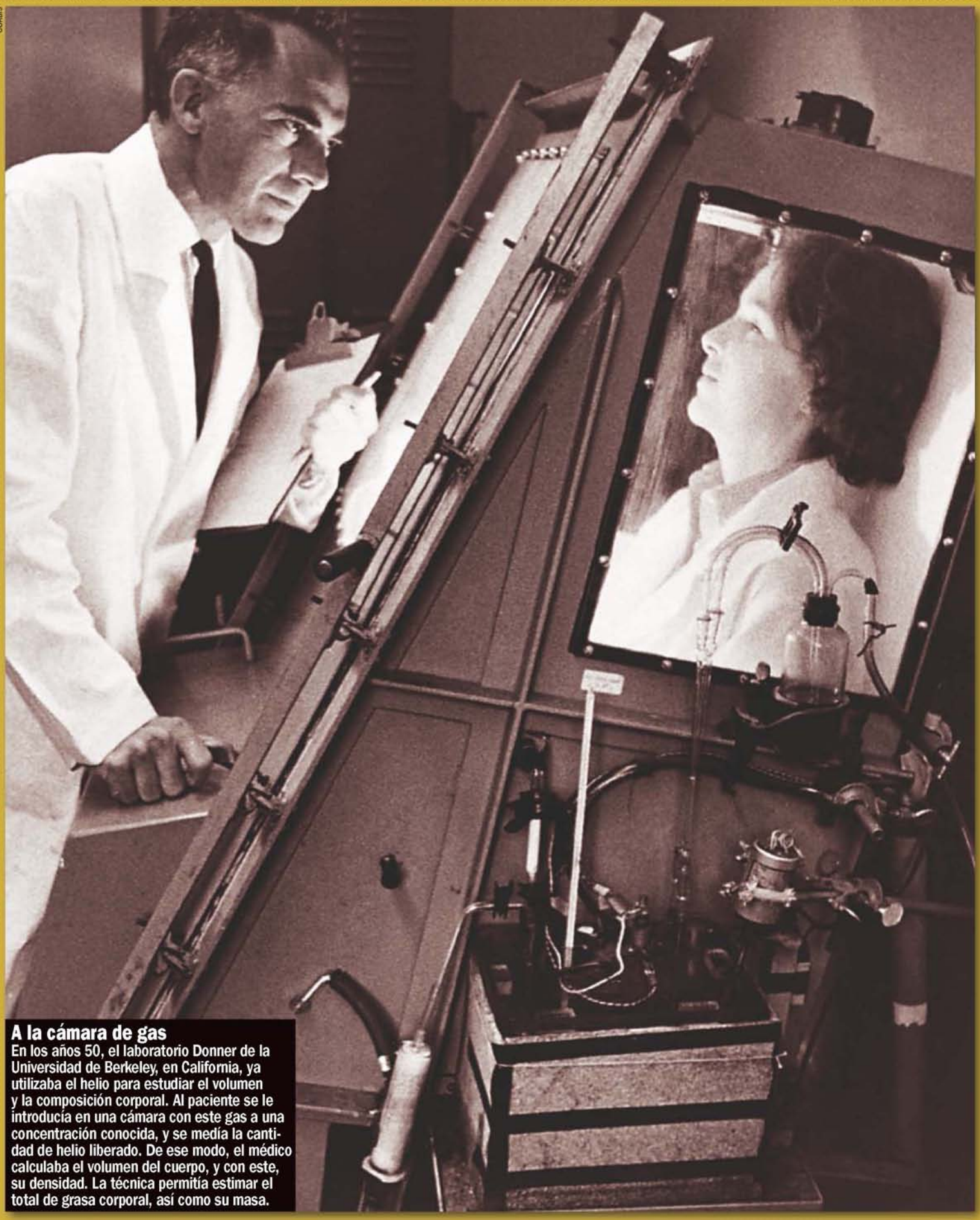
Tienes un gran coco
La forma del cráneo de la joven es recogida por esta máquina mecánica en una consulta de frenología, en 1905. Desarrollada a inicios del siglo XIX por el neuroanatomista alemán Franz Joseph Gall, esta pseudociencia aseguraba que el carácter de una persona podía determinarse mediante el estudio de la forma de su cabeza.

CORBIS

¡Tranquila, que no es lo que parece!
En un hospital de Río Piedras, en Puerto Rico, se utilizaba en 1965 una suerte de brazo explorador para realizar el examen radiológico del cuello. La paciente, sonriente y con los ojos cerrados, parece mostrar fe ciega en la tecnología de su época.

asanos

La revolución médica del siglo XIX incorporó notables avances tecnológicos para el diagnóstico y la cura de enfermedades. Hoy esas máquinas recuerdan los potros de tortura.



CORBIS

A la cámara de gas
En los años 50, el laboratorio Donner de la Universidad de Berkeley, en California, ya utilizaba el helio para estudiar el volumen y la composición corporal. Al paciente se le introducía en una cámara con este gas a una concentración conocida, y se medía la cantidad de helio liberado. De ese modo, el médico calculaba el volumen del cuerpo, y con este, su densidad. La técnica permitía estimar el total de grasa corporal, así como su masa.

La luz solar inspira a los genios del arsenal terapéutico

BETTMANN/CORBIS

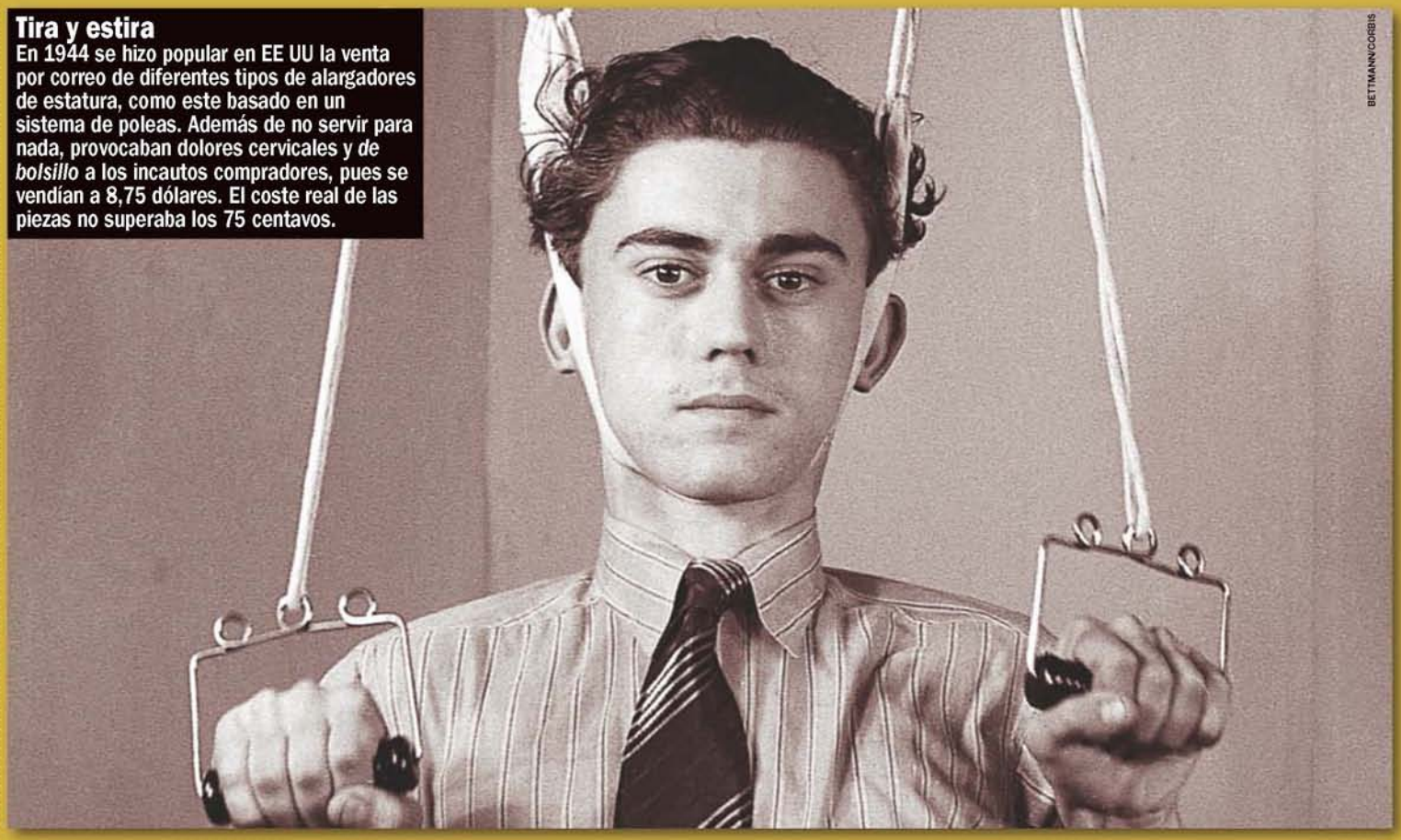
Piños al sol con la camisa nueva
En el Instituto Universitario de Kensington, en Londres, se presentó en 1926 esta remodelada lámpara de Arnon, un ingenio que emite luz solar artificial para el cuidado de la dentadura, según el fabricante.

AUSTIAN ARCHIVES/CORBIS

Ultravioletas contra el raquitismo
En el Berlín de 1930, el problema del raquitismo en los niños se paliaba mediante sesiones controladas de exposición a grandes lámparas emisoras de luz ultravioleta.

AUSTRIAN ARCHIVES/CORBIS

Recuerdos de la Gran Guerra
En la capital alemana, los médicos de los años 30 "recetaban" a los enfermos de asma estas máscaras de gas que recuerdan las empleadas por los contendientes en las trincheras de la Primera Guerra Mundial. Su filtro impedía la entrada de polen y partículas contaminantes en las vías respiratorias.



BETTMANN/CORBIS

Tira y estira
En 1944 se hizo popular en EE UU la venta por correo de diferentes tipos de alargadores de estatura, como este basado en un sistema de poleas. Además de no servir para nada, provocaban dolores cervicales y *de bolsillo* a los incautos compradores, pues se vendían a 8,75 dólares. El coste real de las piezas no superaba los 75 centavos.

BETTMANN/CORBIS

La imposible mosca humana
Este es uno de los primeros forópteros, los instrumentos que usan los oftalmólogos para definir la fórmula de las gafas. La imagen fue tomada en una consulta de Southbridge, Massachusetts (EE UU), en 1948.

BETTMANN/CORBIS

Aquella estocada inolvidable
Esta vacunación infantil antipolio en 1955 en Filadelfia (EE UU) muestra el terror de uno de los primeros encuentros de los niños con las modernas terapias preventivas.

Las máquinas de exploración médica siempre crean ansiedad

HULTON-DEUTSCH COLLECTION/CORBIS

Diagnóstico a pedales
Un soldado afectado por gas nervioso se somete a una prueba de esfuerzo en un hospital británico. Mientras pedalea, se mide la reacción del corazón a la mayor demanda de oxígeno por parte del cuerpo.

BETTMANN/CORBIS

El sombrero de pensar del jefe
El doctor Derek Fender se prueba el casco del electroencefalógrafo que desarrolló en el Instituto Tecnológico de California, en 1974. Sus 80 electrodos recogen a través del cuero cabelludo la actividad cerebral ante los estímulos visuales.

CORBIS

Quien algo quiere algo le duele
En 1872, cuando aún era escasa la implantación de la anestesia, sacar una muela era uno de los mayores suplicios a los que se podía someter una persona.

Desde el sacamuelas al robot cirujano ha llovido mucho

A medio camino entre el arsenal bélico y la cámara de tortura, el instrumental terapéutico ha sido en todas las épocas campo de trabajo para las mentes más calenturientas –cuando no morbosas– de cada generación, y ha producido un miedo atávico a visitar al médico que aún sigue en el subconsciente colectivo. Basta ver el rústico instrumental de un galeno romano o de un trepanador de cráneos maya para comprender el terror que debían inspirar.

Y si no, ahí está la Edad Media, época tenebrosa durante la cual la visita a un físico era lo más parecido a ir a la cámara de los horrores, con sus sangrías, lavatorios y ungüentos, a cual más horripilante. Tampoco debía ser muy consolador para el enfermo aquejado de una epidemia verse cuidado por un estrafalario personaje cubierto con una horrible máscara cuyo rasgo más distintivo era su largo pico curvado, a modo de una gran ave de rapiña, con el cual quería librarse de las emanaciones de los pacientes. Pero donde ya rizaron el rizo los "matasanos" fue en la época de la Ilustración y de las Luces, cuando el comienzo de la revolución científica llevó al arsenal terapeútico los instrumentos más delirantes. Muchos de aquellos artilugios de madera, como los enderezadores de huesos, dieron paso con la revolución industrial a instrumentos de tortura metálicos que fascinaban y horrorizaban, a partes iguales, a los "conejillos de Indias" que inauguraron la medicina moderna a mediados del siglo XIX, aún bajo doctrinas, dogmas y conceptos arcaizantes.

Alejar al paciente de la máquina y de la cirugía

Durante los dos primeros tercios del siglo XX siguieron apareciendo equipos terapeúticos más propios de un laboratorio de investigación que de las salas de un hospital para tratar directamente a los pacientes. Con la masificación de la asistencia sanitaria, los estándares de la industria hacen cada vez más difícil que surjan equipos que intimiden psicológicamente al enfermo, aunque este aún pueda tener cierto resquemor a introducirse en el túnel de un equipo de resonancia magnética o al ruido que producen los tomógrafos cuando hacen una exploración en profundidad de su cuerpo centímetro a centímetro. El último contacto con el frío metal de las actuales generaciones ha sido el de aquellos aparatos de rayos X que obligaban a pegar el pecho contra ellos y levantar la barbilla para que la imagen saliera perfecta. En la medicina moderna el paciente ya está lejos de la maquinaria; los conceptos que prevalecen actualmente son los de la detección a distancia y la cirugía mínimamente invasiva, que permite operar a través de sondas laparoscópicas introducidas por los orificios naturales del organismo. También posibilita realizar exploraciones con diminutas cámaras con las que los médicos ven en tiempo real por los monitores el estado de los órganos y tejidos del posible enfermo.

La telemedicina robótica, el reencuentro

En este afán por distanciar a la persona de las máquinas se produce la paradoja de que posiblemente la medicina de la segunda mitad del siglo XXI propicie el reencuentro con estos equipos en los albores de la medicina robótica. La extremada precisión con la que los robots cirujanos actúan y su capacidad de actuar directamente sobre elementos por debajo de la visión humana los harán imprescindibles en la mayoría de los campos. No solamente realizarán operaciones quirúrgicas, que ya se llevan a cabo actualmente en hospitales de todo el mundo, sino que serán capaces de efectuar todo un abanico de exploraciones automáticas sin necesidad de intervención del médico.

Un ayudante sanitario en los vuelos espaciales

Además, la telemedicina permitirá que cualquir medio de transporte provisto de un robot médico, por muy grande que sea la distancia a la que se encuentre, pueda cuidar de la salud de su dotación mediante el control de un centro médico, e incluso realizar operaciones de cirugía a vida o muerte bajo la supervisión de un especialista humano. Robots cirujanos en buen número podrán repetir milimétricamente las manipulaciones que un experto realice en el cuerpo virtual de un enfermo. La exploración del espacio extraterrestre, que implica largas permanencias fuera del planeta, sería impensable sin estas máquinas ultrainteligentes, las "redentoras" de su especie.

J. L. Centurión

La vida en la Edad Media no era ningún juego.

bsb

Guerras, invasiones, choque de religiones, feudalismo, epidemias, superstición, milenarismo... la vida en la Edad Media era dura y hostil. Pero en este largo periodo de mil años también ocurrían cosas: la plenitud de la Ruta Jacobea, el surgimiento y proliferación de las universidades o el nacimiento de una incipiente vida urbana y de la burguesía. Así que, si quieres saber cómo se vivía realmente en la Edad Media, no te la juegues y practica el Muy Historia.

Muy Historia "Así vivían en la Edad Media".

El 9 de enero en tu quiosco.

COORDINACIÓN: ABRAHAM. ALONSO

HP desarrolla nuevas tintas ecológicas

Impresión a lo grande

La tecnología de impresión avanza de forma imparable. Una de las áreas menos conocidas, pero cada vez más presente en nuestras ciudades, es la impresión digital en gran formato, que permite personalizar autobuses, aviones o cubrir edificios con gigantescas campañas publicitarias. Estas megaimpresiones se realizan por partes en una gran variedad de soportes, desde vidrio hasta vinilo autoadhesivo, que luego se unen entre sí.

El centro de investigación y desarrollo de Hewlett-Packard (**www.hp.es**) en Barcelona es pionero en este campo. En sus instalaciones se ha conseguido desarrollar una novedosa técnica que funciona con tintas de base agua, denominadas tintas HP Látex. Estos productos, además de generar impresiones inodoras, minimizan la emisión de gases y partículas contaminantes durante el proceso de impresión, lo que permite que las nuevas acciones de mercadotecnia urbana sean más respetuosas con el medio ambiente. ■

FOTOS: CORTESÍA HEWLETT-PACKARD

Hasta hace poco sólo era posible imprimir en papel, pero hoy se puede hacer sobre paneles de metal, vidrio... Esto permite personalizar cualquier cosa, incluso motos –arriba–.

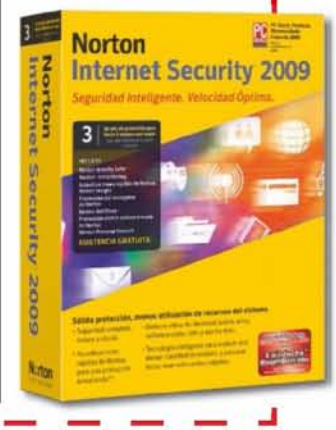
Las impresoras de gran formato de HP imprimen imágenes de hasta 5 metros de ancho a un máximo de 50.000 gotas por segundo. Con ellas puede cubrirse cualquier estructura.

Los autobuses cubiertos de publicidad llevan *a cuestas* una impresión de 150 m², esto es, 2 litros de tinta. Para conseguir este resultado, unas impresoras de gran formato estampan durante más de 4 horas millones de gotas de tinta ecológica sobre vinilo autoadhesivo en las zonas opacas y sobre vinilo microperforado en las ventanas.

■ Seguridad

Un escudo antifraudes

Antes de realizar una compra por internet, la firma de seguridad informática Symantec (**www.symantec.es**) recomienda asegurarse de que el vendedor es de fiar, comprobar qué es lo que vamos a adquirir, no introducir datos sin tener garantías y proteger convenientemente el equipo. Para ello ha lanzado *Norton Internet Security 2009* (79,90 €), una herramienta rápida y fácil de instalar que guarda el ordenador frente a sitios web fraudulentos, *software* espía y robos de identidad.



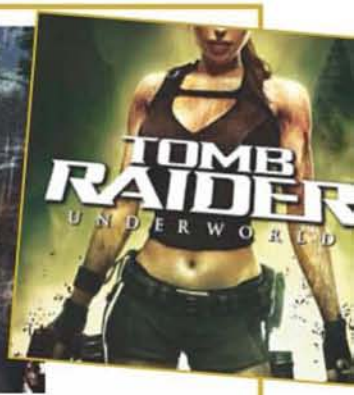
COORDINACIÓN: ABRAHAM. ALONSO

CORTESÍA: VIRGIN PLAY

Pocoyó desembarca en la Nintendo DS

La premiada serie de animación española *Pocoyó* entra por la puerta grande en el mundo de los videojuegos. Sus mismos creadores de Zinkia (**www.zinkia.es**) se han puesto manos a la obra para integrar todos los conceptos en esta aventura gráfica. Así, nos encontramos con un título de DS interesante, que introduce a los más pequeños en este mundillo de forma elegante y educativa. Nuestra misión: ayudar a Pocoyó a dar con sus amigos.

CORTESÍA: EIDOS

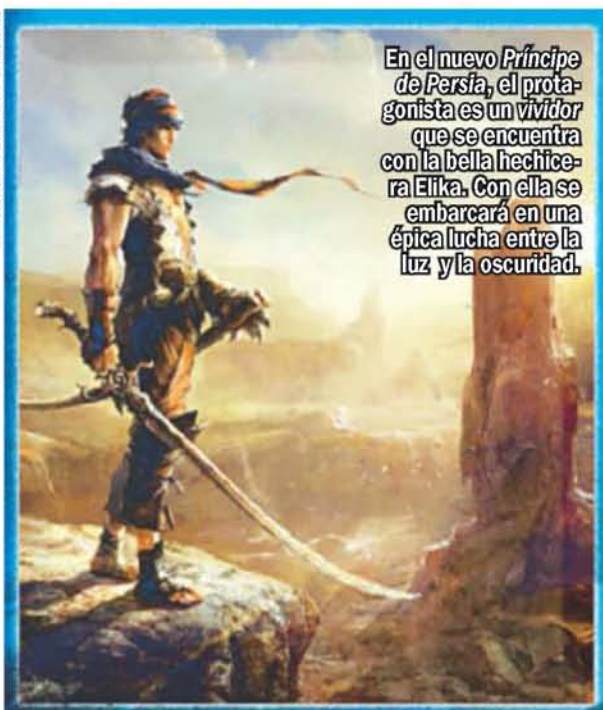


El lado más oscuro de Lara Croft

La protagonista de la serie Tomb Raider vuelve justo donde nos dejó en su anterior aventura, *Tomb Raider: Legends*. En este título de plataformas (25,95 € para PC; también en DS, Play2, PS3, Wii, N-Gage y Xbox 360), la intrépida Lara Croft busca por medio mundo la localización de Avalón, el lugar de descanso del fantástico Rey Arturo.

Este nuevo capítulo nos devuelve a una Lara en plena forma, que recuerda a las primeras entregas de la saga. También presenta una faceta más oscura de la mujer más famosa del mundo de los videojuegos.

CORTESÍA: UBISOFT/TEXTO: VÍCTOR SÁNCHEZ



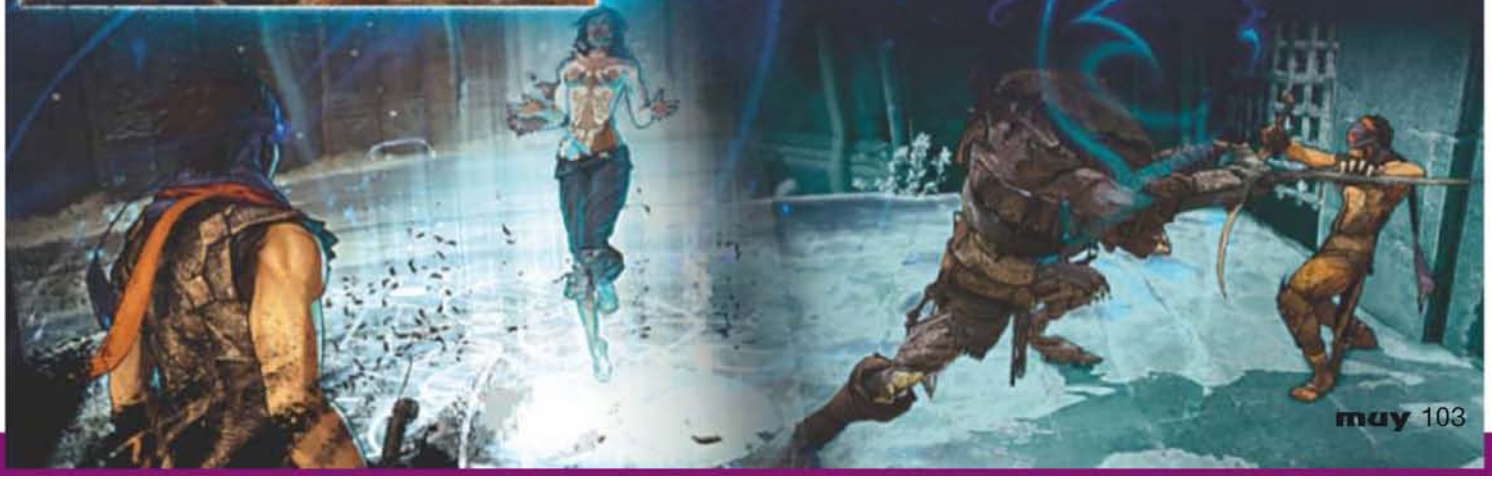
En el nuevo *Príncipe de Persia*, el protagonista es un *vividor* que se encuentra con la bella hechicera Elika. Con ella se embarcará en una épica lucha entre la luz y la oscuridad.

PRINCE OF PERSIA

El famoso Príncipe de Persia se estrena en las consolas de nueva generación, pero sin perder las formas. Y es que los ingredientes básicos de la saga permanecen intactos: acrobacias, saltos imposibles, resolución de puzles y todo el misterio de los cuentos de *Las Mil y una Noches* que inspiraron los anteriores juegos de esta serie, que comenzó ya hace 20 años.

Quizá la novedad más llamativa es que este título de Ubisoft Montreal, disponible para PC, PS3, Xbox 360 y DS, ha sido diseñado de forma que semeje un cuadro. Los gráficos han sido retocados y montados sobre el motor 3D para que parezcan auténticos óleos, un aspecto que otorga al conjunto una belleza única.

También destaca la inclusión de un personaje adicional, que nos acompañará en todo momento: la bella hechicera Elika, con la que combatiremos a los malvados seguidores del dios de la oscuridad. Esta sustituye así a los poderes que nos otorgaban las arenas del tiempo en las entregas anteriores. Por ejemplo, cuando caigamos al vacío, ella aparecerá de la nada para salvarnos de una muerte segura.



VIDA COTIDIANA

Historia y curiosidades de uno de los

¡Vamos a

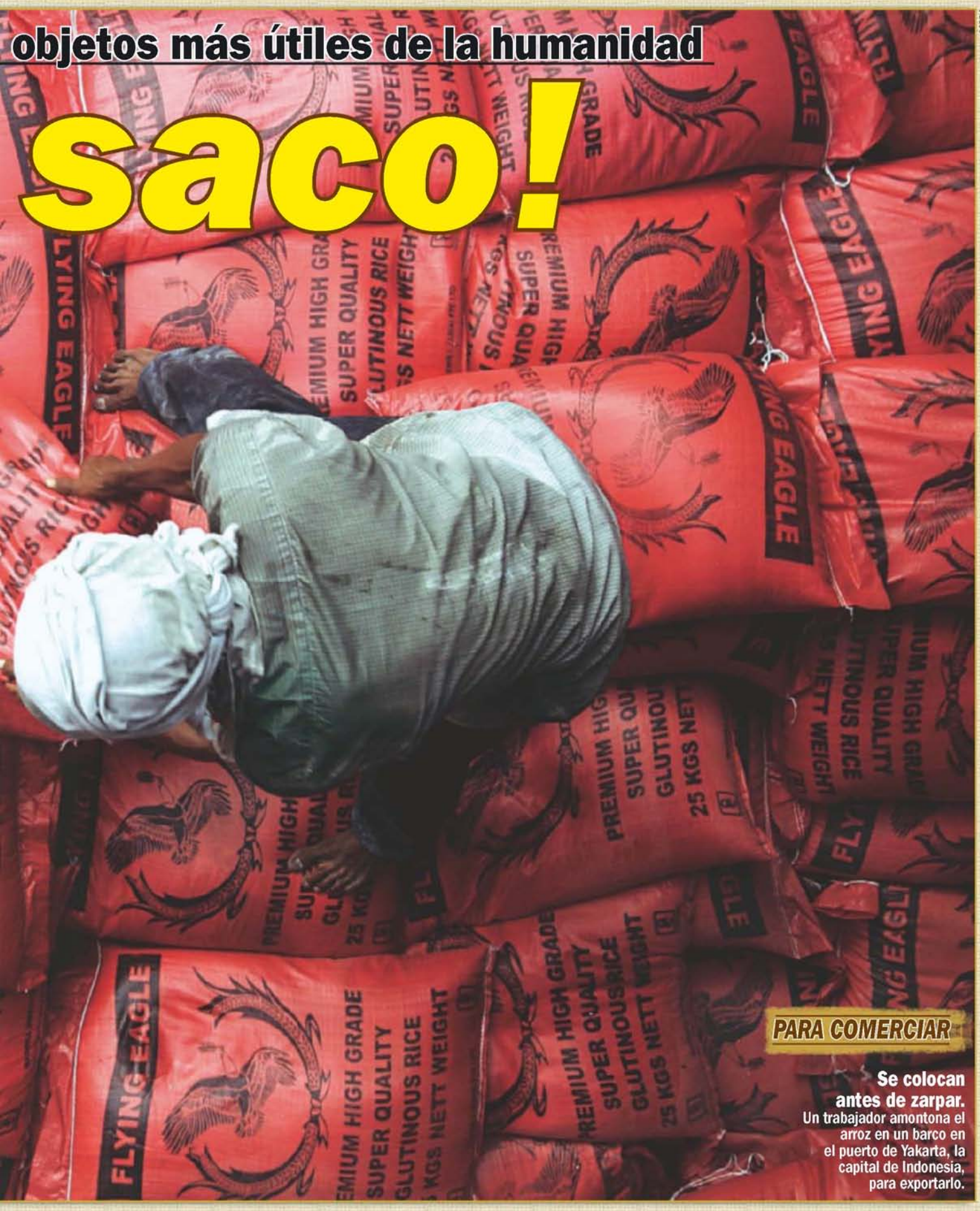
Este invento prehistórico, tan simple como versátil, ha revolucionado el comercio, la medicina, la música y hasta el sexo. Incluso ha condicionado nuestra forma de hablar. Y desde luego, nunca caerá en saco roto.

PARA BEBER

Una bolsita... y a relajarse. Estamos tan acostumbrados a ver las infusiones en sus sobres que hemos pasado por alto la gran utilidad que tienen estos saquitos para contener las hierbas.

GETTY

saco!



CORBIS

PARA COMERCIAR

Se colocan antes de zarpar. Un trabajador amontona el arroz en un barco en el puerto de Yakarta, la capital de Indonesia, para exportarlo.

AGE

Colores de amor
Los condones, fabricados con látex, revolucionaron las relaciones íntimas en el siglo XX.

PARA EL SEXO

Hay pocas cosas en la historia a las que se les haya dado tantos usos

Vivimos rodeados de ellos. Están por todos lados, en cada rincón de nuestra casa, forman parte de nuestro día a día y muchas de las prendas de ropa que vestimos están inspiradas en ellos. Los usamos para hacer música, para sentarnos y hasta en nuestras relaciones sexuales; para asustar a los niños y para contentarlos, e incluso a la hora de dormir. Tal vez nunca haya reparado en ello, nunca le haya dado la importancia que se merece a un objeto tan sencillo como útil y versátil: el saco en todas sus formas, variedades, tamaños y colores.

Haga la prueba: mire por un momento a su alrededor y cuente todos los objetos que le rodean que tengan forma de saco o que estén basados en uno para su diseño. ¿Cojines, tal vez?, ¿la funda de una almohada o la del edredón?, ¿su bolso de mano?, ¿la bolsa del pan?, ¿una infusión en su bolsita? Incluso los preservativos fueron diseñados en forma de bolsa con la función de contener algo. Si se da cuenta, cualquiera de esos objetos que ha localizado coinciden con esta definición: "Receptáculo de tela, cuero, papel, etcétera, por lo común de forma rectangular o cilíndrica, abierto por uno de los lados".

Una chaqueta ancha para los latinoamericanos

La palabra tiene, además, otros significados que están ligados a nuestra vida cotidiana de igual manera: "Especie de gabán grande, y en general vestidura holgada, que no se ajusta al cuerpo". En su perchero también habrá más de uno. Muchos latinoamericanos llaman sacos a las chaquetas.

AGE

PARA CRECER

La bolsa y la vida. El saco amniótico cubre el embrión y está lleno de líquido del mismo nombre. Este, que se forma a los diez o doce días de la gestación, protege el feto y permite que se desarrolle.

Su origen se remonta a la prehistoria, aunque el momento preciso no se conoce con exactitud. Probablemente ocurrió cuando el hombre primitivo tuvo la ocurrencia de unir con cuerdas dos pedazos de piel animal, formando un contenedor de diferentes objetos de uso cotidiano para su transporte.

La palabra viene del latín *saccus*, que en la época clásica se

ALBERTO BURRI PIROZZI

PARA EL ARTE

CORBIS

PARA INVESTIGAR

Flores y cuadros muy singulares
A la derecha, flores de un roble protegidas del polen ajeno con saquitos microporosos para someterlas a un estudio genético. A la izquierda, un cuadro hecho con sacos del artista italiano Alberto Burri.

GETTY

Saqueo a manos llenas. A lo largo de la historia, varias ciudades han sufrido el expolio violento de huestes invasoras. Uno de ellos fue el de Jerusalén, en 1099, tras la toma de los cristianos durante la Primera Cruzada.

WARNER BROS

¡Desahógate, *baby*! Nada mejor para que se entrenen los boxeadores o para desahogarse como darle a un saco. Eso hacía Hillary Swank en *Million dollar baby*.

COVER

Sexy, hasta vestida con rafia. La mítica Marilyn Monroe lució este porte en una ocasión, como si ella misma fuera una deseable mercancía.

refería al mismo concepto que en la actualidad, aunque más tarde se añadió el de "vestido de crin o grosero". También del griego *sakkos*, que significaba lo mismo y probablemente era un préstamo del fenicio. En cualquier caso, tiene un origen comercial, ya que con estos contenedores comerciaban ambos pueblos y hasta era un sistema de medida muy utilizado durante la Edad Media.

Hay pocas cosas a las que se le haya dado tanto uso a lo largo de la historia y que hayan inspirado un nombre para tantos objetos. En Brasil, por ejemplo, se llama *sacoleras* a las mujeres que van vendiendo por las calles cargadas de bolsas, y en Francia *cul de sac* –culo de saco– es un callejón sin salida.

Ya Plinio el Viejo (23-79 d.C.) llamaba *sacculus* a la bolsa de polen de las plantas, y es que la biología ha utilizado también la forma de este objeto para diseñar algunas partes del cuerpo humano. Es el caso del saco amniótico, el receptáculo que contiene al feto durante su formación y que comienza a generarse doce días después de la concepción. O el del saco lacrimal, una bolsita que está situada muy cerca de la comisura de los

→

GETTY

COVER

¿El hábito hace al monje? Desde luego, sí puede afirmarse en el caso de San Francisco de Asís –izquierda–, que se vestía con la tela de los sacos para manifiestar su voto de pobreza. En el extremo opuesto están las túnicas del Ku Klux Klan, también inspiradas en la vestimenta religiosa –arriba–.

ojos y que contiene las lágrimas. También el del saco escrotal, que, como su nombre indica, cubre los testículos. O el del saco vitelino, un anexo del que se alimentan ciertos embriones de animales durante las primeras fases de su desarrollo. Existen incluso animales con forma de bolsa, como el *Saccopharynx*, un género de peces abisales muy parecidos a las anguilas que poseen un estómago extensible y una gran boca.

En este asunto, España tiene mucho que decir. El universal saco de dormir, por ejemplo, se inventó aquí aunque, eso sí, lo hizo un alpinista irlandés. Henry Russell, experto en los Pirineos, lo copió de un aduanero español al que vio durmiendo envuelto en uno confeccionado con el vellón de varias ovejas. Lo tomó como modelo y él mismo lo probó pasando la noche en la cima del Aneto.

El monstruo por excelencia con el que la mayoría de los padres han asustado alguna vez a sus hijos, el *hombre del saco*, es también producto español. Su figura se construyó a partir del perfil de varios criminales que agredieron a niños a lo largo del siglo pasado. Uno de ellos, tal vez el más sanguinario, fue Francisco Ortega, *el moruno*, vecino de Gádor, en Almería. Enfermo de tuberculosis, acudió a un curandero en 1910 que le aseguró que se recuperaría si bebía la sangre de un niño y se colocaba en el pecho "mantecas aún calientes de la criatura".

Cubría la cabeza de los ajusticiados por garrote vil

El mismo sanador se ofreció a buscar a un pequeño. Cuando lo encontró, lo metió en un saco y se lo llevó a Ortega, que se bebió su sangre después de hacerle un corte en la axila. Tras matarlo, se puso su grasa sobre el pecho. Detrás de este asesinato había varias

COVER

Colchón, dulce colchón
En los mercados de muchos países el género se expone dentro de sus recipientes, como se puede ver a la izquierda. Abajo, un niño descansa sobre la fruta: ¡eso sí que es un saco de dormir!

PARA ALMACENAR

CORBIS

COVER

PARA CUBRIRSE

COVER

PARA JUGAR

Doble uso: por la cabeza y por los pies
A la derecha, carrera de sacos, un juego de niños –y también de mayores– universal. Cuando entra por la cabeza puede convertirse en un impermeable al que los ciclistas sacan mucho partido bajo la lluvia –izquierda–.

Apellidos ilustres... y no tanto

No es muy común. De hecho, es difícil de encontrar en las guías de teléfonos, pero en España hay cerca de 400 personas que se apellidan Saco. El 5% de ellas se concentra en Madrid, y las otras, repartidas por el resto de la geografía. Parece que el apellido tiene origen gallego, concretamente de Monforte de Lemos (Lugo), pero lo cierto es que nuestro "Saco" más ilustre era de Girona.

Se llamaba **Arturo Saco del Valle** –a la derecha– y fue uno de los compositores más notables de finales del siglo XIX. A este director de bandas militares se le atribuyen más de 50 zarzuelas. También dirigió el Teatro Real de Madrid. Fuera de España, Ferdinando Nicola Sacco, un inmigrante italiano en EE UU y conocido anarquista acusado de asesinato, es el Sacco más universal. ■

COVER

La figura del *hombre del saco*, de origen español, aún se usa para asustar a los niños

personas implicadas: todas las que querían llevarse el dinero que Ortega había pagado por aquella receta. Finalmente, fueron condenados al garrote vil. Precisamente a los reos así ajusticiados se les tapaba siempre la cabeza con un saco antes de colocarles el collar de hierro en el cuello.

La presencia del *hombre del saco* en la infancia de muchos españoles ha hecho que preste su nombre a casos parecidos que ocurren en otras partes del mundo. En Ghaziabad, una ciudad india cercana a Nueva Delhi, decenas de niños comenzaron a desaparecer desde que empezó 2008. El testimonio de una víctima que consiguió escapar aseguró que un hombre lo metió dentro de un saco. Cuando despertó, estaba en un taller de costura repleto de pequeños a los que se les extraía sangre para mantenerlos débiles. Muchos años más tarde, la historia de Gádor se repite.

Un saqueo que marcó la historia de Italia

No hay duda de que, cuando no es para hacernos la vida más fácil, la palabra "saco" tiene muchas connotaciones negativas. Del latín *saccus* viene también saquear, que no es otra cosa que robar. Y si hay un saco o saqueo que haya pasado a la historia conservando su nombre de pila, ese ha sido el famoso Saco de Roma. Ocurrió en mayo de 1527 cuando el ejército imperial →

COVER

Sillas sin patas. La aparición de los puf, cubiertos de piel o tela y rellenos de un material bien mullidito, cambió el concepto de asiento en la decada de los 50.

COVER

EFE

Pueden salvar vidas y casas. Los sacos terreros siempre han tenido una gran utilidad, desde proteger a los soldados en las trincheras –izquierda–, hasta impedir que el agua entre en las casas en una inundación –arriba–.

Nuestro idioma, un saco sin fondo

Nuestro idioma es probablemente el que más usa la palabra saco en sus expresiones de uso cotidiano. "Entrar/ir a saco" es una de las más empleadas, y significa introducirse en un tema, lugar o actividad de forma brusca. "Caer en saco roto" –olvidar o no tener algo en cuenta– y "meter algo en el mismo saco" –tratar de igual forma y como si fueran iguales personas o cosas de distinta naturaleza o condición que debían tratarse por separado– son asimismo muy recurrentes. En el refranero español también está presente: "la avaricia rompió el saco". Y la expresión "ir a tomar por saco" es la preferida por muchos. ■

En Navidad, están llenos con los juguetes de Papá Noel y las cartas de los Reyes Magos

COVER

Sonidos embolsados
Las gaitas están hechas con la piel de un animal que forma el fuelle y recuerda una bolsa. En serbocroata, por ejemplo, se llama *gayda*, que significa cabra, pues se usa su piel.

REX

de Carlos V tomó Roma y durante una semana sometió a la ciudad a un terrorífico expolio. Aquel episodio marcó el fin del papado renacentista en Italia. Fue una auténtica orgía de sangre.

● Los desfalcos del Dioni y la Operación Malaya

Pero las omnipresentes bolsas tienen un lado más agradable y lúdico: las carreras de sacos, por ejemplo, una tradición infantil en decenas de países. También están relacionados con la bebida y la música: tanto una bota de vino como una gaita están hechas con la piel de un animal, confeccionada en forma de saco. Sin embargo, no hay ninguno que a los niños les guste más que el que cada Navidad trae Papá Noel repleto de juguetes. O los que se llenan de cartas a los Reyes Magos todos los años.

Los amigos de lo ajeno también los han hecho famosos, después de cargarlos con todo lo que roban. En España pasará a la historia el Dioni y las sacas de dinero que robó. También aquellas que aparecieron repletas de billetes durante las inspecciones que la policía llevó a cabo en la Operación Malaya en Marbella.

Y es que los sacos han dado mucho de sí a lo largo de la historia. Tal vez sin ellos sería imposible hacer hoy algo tan aparatoso como desviar el cauce de un riachuelo. Tampoco se podrían haber ocultado tras ellos, usados a modo de trinchera, millones de soldados. No hay duda alguna de que, junto a la rueda y el fuego, el saco ha sido una de las grandes genialidades del ser humano.

Lola Delgado

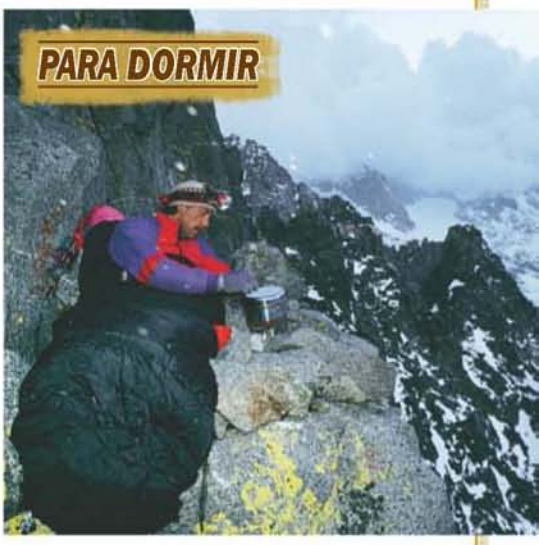
Comprar y gastar
Usamos bolsas para hacer la compra y guardamos el dinero en los bolsillos. Cuantas más de las primeras llevemos, más vacíos estarán los segundos.

Dior

PARA COMPRAR

GETTY

Abrigaditos de noche
El saco de dormir, la mejor solución para combatir el frío en las alturas, se inventó en España. Concretamente, lo hizo un alpinista irlandés en los Pirineos utilizando pieles de ovejas.



GETTY

GEO
Una nueva visión del mundo

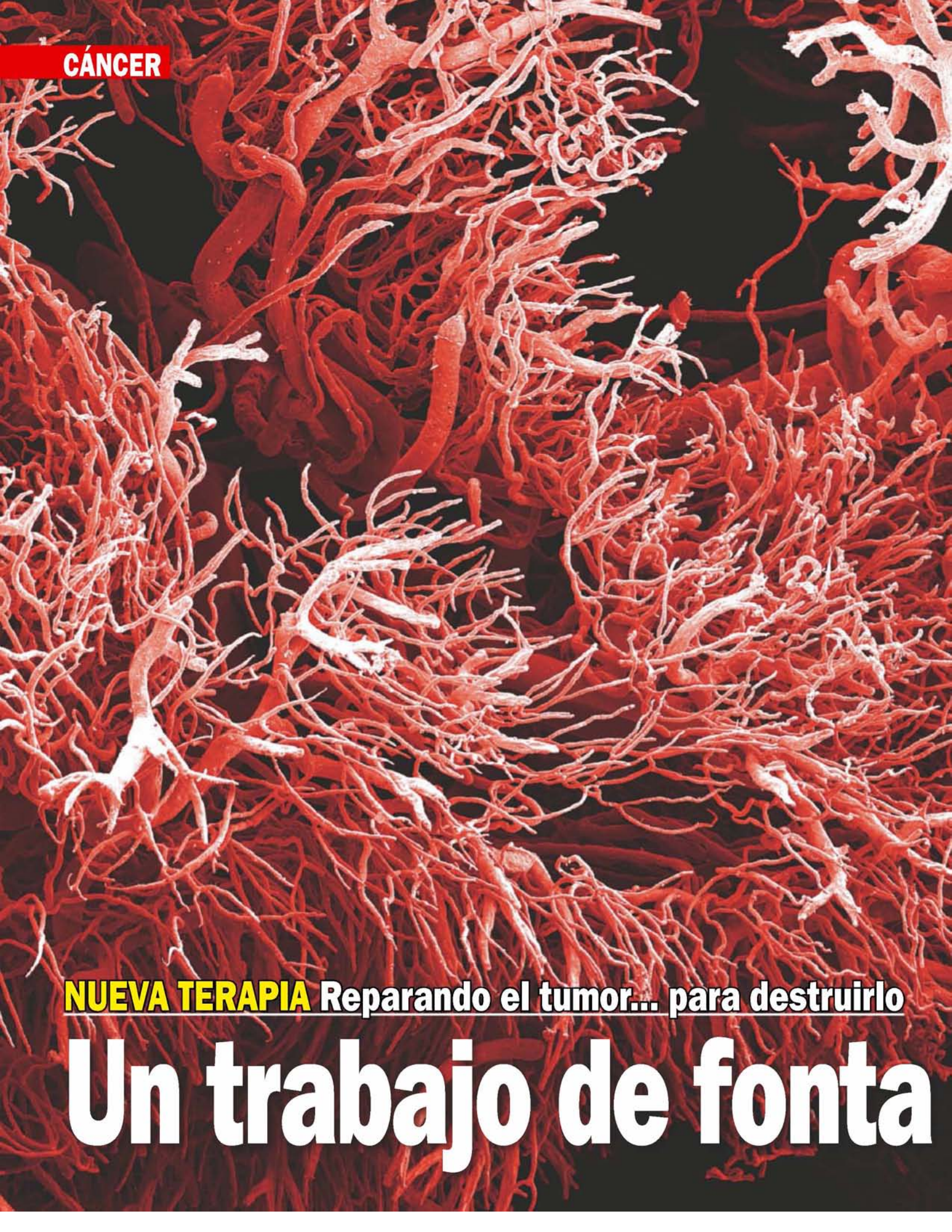
¿Cómo viviremos cuando se consuma la última gota de crudo?

El final del oro negro

Ya a la venta

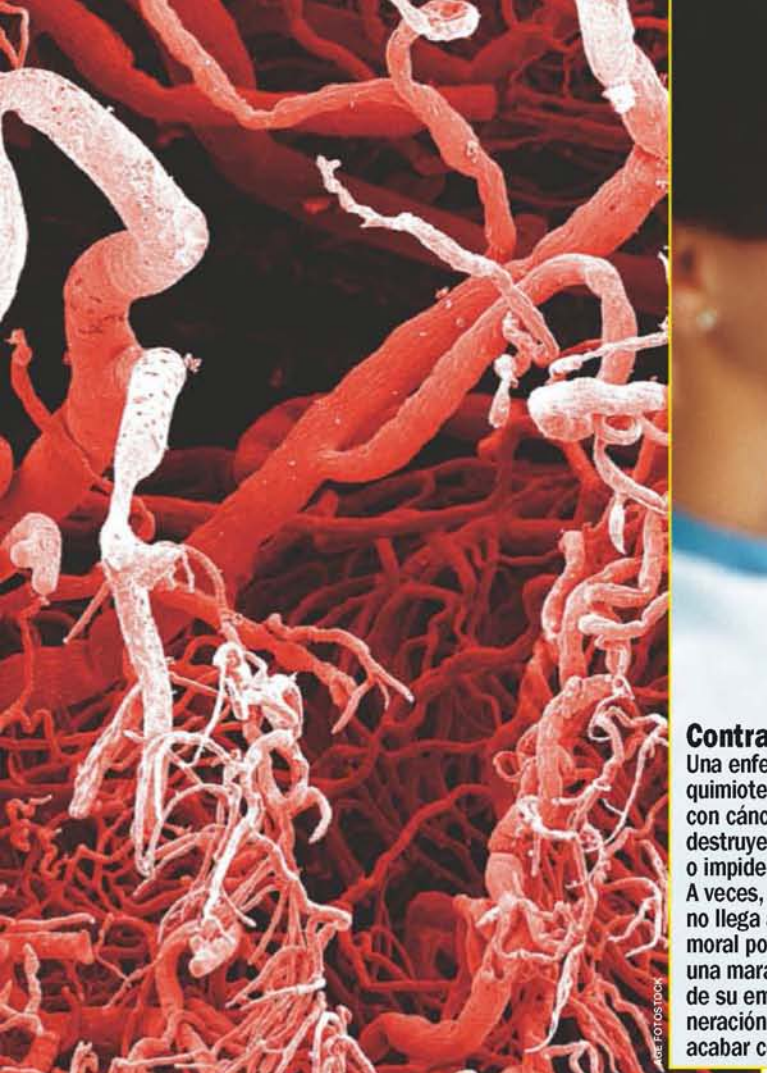
Y además:

- Los **satélites espías** nos muestran los desmanes que el hombre ha cometido contra la Tierra. ¿Tiene precio nuestra voracidad?
- California, un gran laboratorio que lidera la **revolución energética** mundial
- ¿Dónde está el pájaro **pico de marfil**? Los científicos intensifican la búsqueda
- **El Mirador,** la ciudad perdida de los mayas desvela sus secretos
- La leyenda de los míticos **perros San Bernardo** continúa



NUEVA TERAPIA Reparando el tumor... para destruirlo

Un trabajo de fonta



Escudo biológico
Esta micrografía muestra la profusa red vascular que suministra nutrientes a un tumor intestinal. En realidad, se trata de una maraña de vasos sanguíneos que presentan numerosas aberraciones, perforaciones y estrechamientos. En vez de ser una ventaja para el paciente, estos defectos impiden que la medicación actúe eficazmente.

CLOUDS HILL IMAGING/SPL

nería

Contra la empalizada
Una enfermera administra quimioterapia a una paciente con cáncer. El anticancerígeno destruye las células malignas o impide que se multipliquen. A veces, la dosis administrada no llega al seno de la masa tumoral porque esta cuenta con una maraña vascular que impide su entrada. Una nueva generación de fármacos promete acabar con esta congestión.

AGE FOTOSTOCK

Ciertos tumores malignos eluden la acción de los fármacos rodeándose de una red de vasos anormales. Repararlos contribuye a mejorar el efecto de la medicación.

Para el doctor Rakesh K. Jain, del Laboratorio Edwin L. Steele para la biología del tumor del Hospital General de Massachusetts, en la Escuela Médica de Harvard, los tumores no son otra cosa que órganos extraños, complejos y repletos de células que surgen en el interior del organismo. Lo más chocante es que tienen una forma igualmente extraña de alimentarse, pues se rodean de vasos sanguíneos anormales de propiedades inusuales. Si pudiéramos bucear en su interior, encontraríamos un conglomerado de tuberías aberrantes, en apariencia ineficientes, en algunos casos con grandes agujeros y fugas, en otros con paredes engrosadas y rígidas. Además, la sangre no circula entre las células malignas de manera regular y hay charcos estáticos dentro de la masa tumoral. "Todas estas aberraciones pueden parecer desventajas, pero no lo son", asegura Jain. Los fármacos anticancerígenos enviados a través de esas venas no se difunden de manera uniforme, sino que suelen quedarse en la superficie del tumor. Como consecuencia, resiste de manera sorprendente al tratamiento. Este experto cree que algún día la medicina encontrará una manera de normalizar este caos de vasos sanguíneos, lo que iniciará una nueva era en las terapias contra el cáncer.

Jain empezó a barajar esta idea por puro accidente en 1974, cuando se encontraba en el laboratorio de un colega como ingeniero químico en el Instituto Nacional del Cáncer de Estados Unidos. Entonces, estaba trabajando en un modelo para el cáncer en el que un tumor →

ILUSTRACIÓN: JOSÉ ANTONIO PEÑAS/ FUENTE: SCIENTIFIC AMERICAN

Un viaje a la raíz del problema

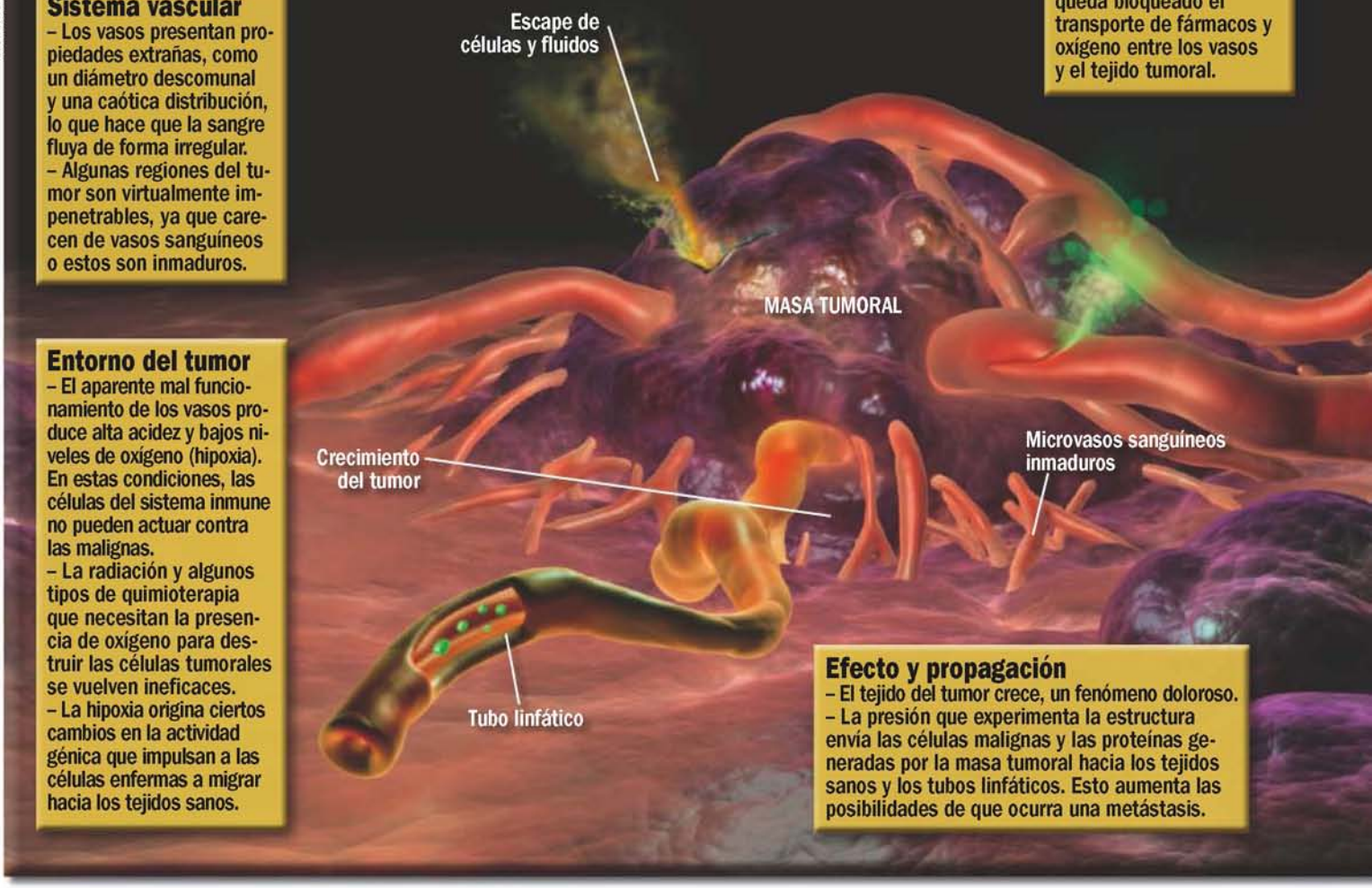
El deformado sistema vascular de los tumores no sólo reduce el efecto de la quimioterapia, sino que contribuye al desarrollo del cáncer. De hecho, según la hipótesis del doctor Rakesh K. Jain, el aparente desorden funcional del que hacen gala esconde una cuidada estrategia que les permite crecer y defenderse. En esta infografía se aprecia cómo están organizadas estas malignas estructuras y cómo actúan.

Sistema vascular

– Los vasos presentan propiedades extrañas, como un diámetro descomunal y una caótica distribución, lo que hace que la sangre fluya de forma irregular.
– Algunas regiones del tumor son virtualmente impenetrables, ya que carecen de vasos sanguíneos o estos son inmaduros.

Bloqueo

– Unos poros de grandes dimensiones en las paredes de los vasos filtran fluidos entre las células y otras estructuras.
– Cuando aumenta la presión de este fluido, queda bloqueado el transporte de fármacos y oxígeno entre los vasos y el tejido tumoral.



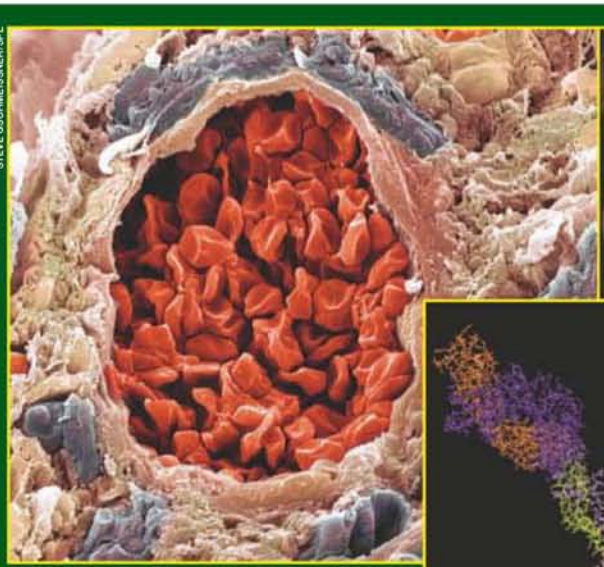
Entorno del tumor

– El aparente mal funcionamiento de los vasos produce alta acidez y bajos niveles de oxígeno (hipoxia). En estas condiciones, las células del sistema inmune no pueden actuar contra las malignas.
– La radiación y algunos tipos de quimioterapia que necesitan la presencia de oxígeno para destruir las células tumorales se vuelven ineficaces.
– La hipoxia origina ciertos cambios en la actividad génica que impulsan a las células enfermas a migrar hacia los tejidos sanos.

Efecto y propagación

– El tejido del tumor crece, un fenómeno doloroso.
– La presión que experimenta la estructura envía las células malignas y las proteínas generadas por la masa tumoral hacia los tejidos sanos y los tubos linfáticos. Esto aumenta las posibilidades de que ocurra una metástasis.

STEVE GSCHMEISSNER/SPL



RAFA RIVAS/GETTY

DR TIM EVANS/SPL

Tumor, vamos a cortarte el grifo
En 1971, el doctor Judah Folkman –arriba, con el príncipe Felipe– postuló que podía detenerse el desarrollo de un tumor si se cortaba su suministro de sangre –a la izquierda, unas células sanguíneas nutren un cáncer de colon–. Esto inició la terapia antiangiogénica para bloquear las proteínas que estimulan la formación de vasos, como el factor de crecimiento VEGF –izquierda–.

sólido estaba conectado al sistema circulatorio de una rata por una sola arteria y una sola vena. Cuando inyectó un fármaco anticancerígeno, Jain descubrió que este no lograba penetrar en el tumor, por lo que no lo destruía completamente. Introduciendo el medicamente por la arteria y recogiéndolo por la vena, Jain se dio cuenta de que muy poco del mismo era recogido por el tumor. Según comentó durante una conferencia en el Imperial Collegue londinense, "desde entonces, intento averiguar la causa por la que los tumores tienen tantos vasos y sin embargo no podemos introducir en ellos los compuestos que queremos". La pregunta que se hizo fue: ¿Qué barreras alza el tumor cuando el fármaco trata de penetrar en él?

Para averiguarlo, hace falta abrir una ventana al interior de una de estas estructuras malignas, algo que, según Jain, es mucho más que un conjunto de células alocadas.

Una barrera hecha de venitas y celulas

En realidad, desde el punto de vista de la Biología, las células cancerosas a veces sólo constituyen el 50% de la masa tumoral, e incluso menos, como suele ocurrir en el cáncer de mama, donde representan el 4%. El resto está hecho de un conglomerado de vasos, una matriz biológica que los une, tubos linfáticos y las propias células huésped. De acuerdo con Jain, todos estos componentes son barreras defensivas que el tumor opone a la entrada de los fármacos.

Las cobayas de laboratorio –que desarrollan tumores humanos injertados y son la base en las investigaciones contra el cáncer– se comportan como auténticas cajas negras. "Inyectamos en los animales los medicamentos y cruzamos los dedos", indica Jain. Y es que, en la mayoría de los casos, compuestos prometedores que son capaces de reducir los tumores en los roedores de una forma asombrosa fracasan cuando se ensayan en pacientes. Ahora, Jain quiere aplicar los sistemas de visualización más avanzados en imagen para observar cómo responden las células y moléculas ante los agentes terapéuticos y así resolver este misterio.

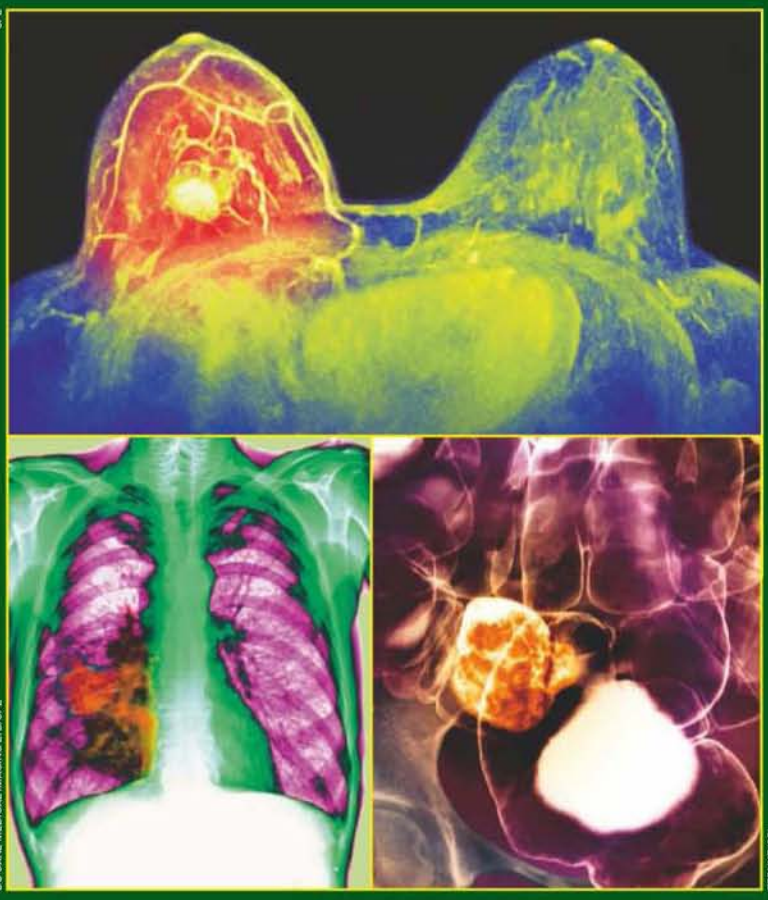
En este entorno, el sistema inmune se siente incómodo

En el entramado de vasos de un tumor, las tuberías son más grandes y deformes. "Hay regiones que obtienen hasta diez veces más cantidad de sangre que la necesaria para el crecimiento normal", indica Jain. Y sin embargo, otras apenas reciben oxígeno. "Esta hipoxia induce a las células a esparcirse por otras partes del cuerpo", señala. La estrategia es ciertamente terrible, ya que en este entorno de alta acidez las células del sistema inmune no pueden trabajar adecuadamente. Además, como la presión de los intersticios del tumor es muy alta, el fármaco inyectado no puede salir y alcanzar las células malignas.

Según recalca el doctor Jain en la revista *Scientific American*, "si encontrásemos una manera de reparar la estructura y la función de los vasos sanguíneos asociados a los tumores, podríamos normalizar este microambiente que rodea al tumor y mejorar la eficacia de los tratamientos". El punto de partida es el examen de las moléculas que dictan las órdenes para la formación de los vasos, esto es, comprender al máximo el proceso de la angiogénesis.

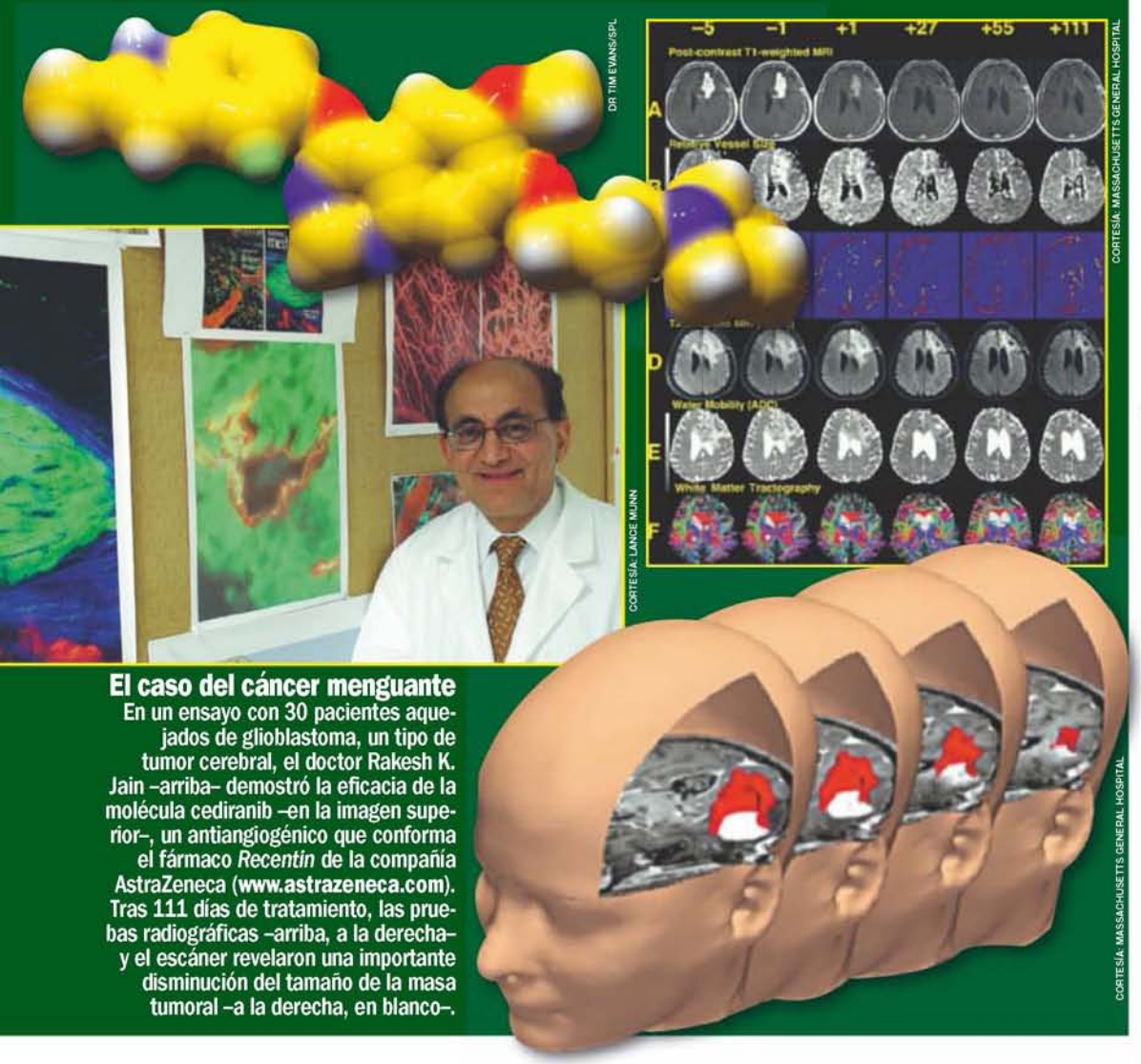
"La angiogénesis es la generación de vasos sanguíneos", explica el oncólogo Hernán Cortés-Funes, del Hospital Universitario Doce de Octubre, en Madrid. Y añade: "Se trata de un proceso que aparece durante el desarrollo embrionario. Los vasos son elementos fundamentales para la nutrición e irrigación de los tejidos". Eso sí, la angiogénesis no ocurre sólo en el vientre materno. Si el individuo sufre una herida, el cuerpo se encarga de cicatrizarla. La regeneración vascular interviene para aportar vasos que nutran las células cicatrizales. En las mujeres, el proceso se enciende cada vez que ocurre la menstruación, ya que hay un periodo de reparación de vasos. El organismo dispone de esta facultad para reparar las funciones de células dañadas.

La angiogénesis está comandada por unas moléculas llamadas factores de crecimiento. La más potente, denominada VEGF –siglas en inglés de *Vascular Endotelial Grow Factor*, factor de crecimiento endotelial vascular–, dicta las órdenes para forrar las →



Pinchazos de esperanza
La firma Genentech (**www.gene.com**) ha desarrollado *Avastin*, el primer fármaco antiangiogénico aprobado por la Administración de EE UU para los Alimentos y Medicamentos. Su principio activo, denominado bevacizumab, es un anticuerpo monoclonal que junto con otros compuestos empleados en quimioterapia ya se usa para tratar varios tipos de cancer, como el carcinoma metastásico de colon –arriba, a la derecha, en naranja–, algunos de pulmón –sobre estas líneas, en rojo– y de mama –en la radiografía superior, la masa sólida amarilla–.

Los fármacos fluyen por los vasos del tumor, pero no penetran



El caso del cáncer menguante
En un ensayo con 30 pacientes aquejados de glioblastoma, un tipo de tumor cerebral, el doctor Rakesh K. Jain –arriba– demostró la eficacia de la molécula cediranib –en la imagen superior–, un antiangiogénico que conforma el fármaco *Recentin* de la compañía AstraZeneca (**www.astrazeneca.com**). Tras 111 días de tratamiento, las pruebas radiográficas –arriba, a la derecha– y el escáner revelaron una importante disminución del tamaño de la masa tumoral –a la derecha, en blanco–.

La estrategia pasa por *matar de hambre* la masa tumoral

paredes interiores de los vasos. El VEGF es una proteína capaz de obrar este milagro. Pero lo que ocurre en concreto en el caso de los tumores no es precisamente motivo de celebración.

Una perversa maniobra propia de los vampiros

Cortés-Funes explica el proceso: mientras es pequeña, la masa tumoral puede alimentarse de los nutrientes que tiene a su alrededor. Pero cuando alcanza cierto tamaño, estos no son suficientes. El tumor comienza entonces a soltar factores de crecimiento endotelial vascular, que hacen que las células que están a su alrededor cambien su estructura y empiecen a desarrollar un pequeño tubo. Este crece hasta dar con un vaso sanguíneo y se pega a él, lo que produce una especie de trasvase de nutrientes. Así, el tumor empieza a lanzar sus redes al sistema sanguíneo para tomar lo que necesita para expandirse.

"Todos los tumores tienen sus elementos de vascularización que utilizan para crecer, al igual que las metástasis: cuando el tumor se extiende a otro sitio, también necesita alimentarse", asegura Cortés-Funes. La angiogénesis, pues, es una estrategia utilizada por los tumores para sobrevivir y multiplicarse en el organismo.

En definitiva, podría decirse que las terapias destinadas a impedir este fenómeno tratan de matar de hambre el tumor. "Es una actuación mediante fármacos que bloquean la acción de estos factores de crecimiento", indica el oncólogo español.

Hay más de 60 biomisiles en fase de ensayo clínico

La idea, sin embargo, no es nueva. De hecho ya fue apuntada en 1971 por el médico de la Universidad de Harvard Judah Folkman, premio Príncipe de Asturias en 2004. Uno de los fármacos que ahora están en uso clínico, el bevacizumab, fue aprobado hace sólo cuatro años para su uso en enfermos. Se trata de un anticuerpo monoclonal, una suerte de *biomisil* teledirigido que bloquea la molécula VFEG, lo que impide la síntesis de nuevos vasos. Hoy se ensayan más de 60 terapias que usan este tipo de agentes para evaluar su eficacia.

De acuerdo con Cortés-Funes, la antiangiogénesis ya se estudia en pacientes con cánceres avanzados, y en su opinión, "ha cambiado el perfil del cáncer". En combinación con los tratamientos convencionales de quimioterapia, este anticuerpo aumenta mucho el índice de respuesta en el cáncer de mama metastático, colon, pulmón o riñón; y los pacientes viven más. Según este experto, en algunos casos, la esperanza de vida de los pacientes con cánceres agresivos, como el de colon, que se reducía a ocho meses, ha pasado a ser hasta de cuatro años. Se puede lograr que un tumor deje de crecer y transformarlo en algo crónico, esto es, llevarlo a un estado en el que no tenga actividad durante algún tiempo. Esto, desgraciadamente, no equivale a que desaparezca. "Hay que manejar este término con extremo cuidado. La idea de una curación a la vuelta de la esquina es aún falsa", recalca Cortés-Funes.

Logran ralentizar el progreso del cáncer mamario

Los resultados más recientes, presentados el pasado junio en una reunión de la Sociedad Americana de Oncología Clínica, muestran algunos progresos frente al cáncer de mama avanzado. En uno de los estudios, 736 enfermas recibieron o bien una dosis de quimioterapia o el mismo tratamiento junto con diversas con-

En busca de compuestos delatores
Los sistemas combinados de cromatografía líquida y espectrometría de masas –derecha– permiten separar y analizar compuestos bioquímicos presentes en la sangre e identificar sustancias liberadas por las células enfermas.

Genes, factores de crecimiento y tiro a la diana

La capacidad de un tumor para fabricar nuevos vasos también está relacionada con su expansión a otras partes del cuerpo. Científicos españoles del Centro de Investigación Médica Aplicada de la Universidad de Navarra (UNAV) y la Clínica Universitaria de Navarra detallaron en la revista *Oncogene* el hallazgo de cinco nuevos genes implicados en la metástasis del cancer de mama al pulmón en animales de laboratorio. La invasión estuvo provocada precisamente por la acción de la proteína VEGF –factor de crecimiento endotelial vascular–. De acuerdo con lo manifestado por Alfonso Calvo, uno de los autores, "el aumento de esta proteína ocasionó profundo cambios en la estructura tumoral, lo que permitió que sus células malignas invadieran los pulmones".

Los genes implicados que fueron detectados en los animales tenían su correspondiente espejo genético en las mujeres afectadas por cáncer de mama. Este hallazgo enseña a los expertos nuevas dianas-blanco con las que atacar a los tumores, no solamente el propio agente angiogénico VEFG, sino los genes que se encienden como consecuencia de su acción. El bloqueo de uno de los genes metastásicos, el gen de la Tenascina-C, se tradujo en una reducción de la masa tumoral y su metástasis en los modelos animales. ■

CORTESÍA CIMA/MANUEL CASTELLS

Arriba, los investigadores Alfonso Calvo –izquierda– e Ignacio Gil Bazo, dos de los oncólogos de la Universidad de Navarra responsables del estudio.

centraciones de este anticuerpo monoclonal, en dosis bajas o altas. En estos dos últimos grupos, se redujo el riesgo de que la enfermedad avanzara en un 21% y un 28% respectivamente, esto es, el tiempo en el que el cáncer no progresó pasó de 8 meses a 8,7 y 8,8 meses. En un estudio previo, este pasaba de 5,8 meses a 11,3 si se añadía el antiangiogénico.

Para la oncóloga Ana Lluch, del Hospital Clínico Universitario de Valencia, estos fármacos que obstaculizan la formación de vasos están permitiendo controlar la progresión del tumor, lo que se traduce en un aumento de la calidad de vida del paciente. Mejorar su estado durante tres o cuatro meses es un paso importante. El siguiente es pasar de los meses a los años.

El tumor es vulnerable, pero sólo durante un tiempo

Compuestos como el bevacizumab, que impiden la vascularización, en realidad permiten que el tumor produzca vasos convencionales a su alrededor, con un diámetro y una ramificación más normalizada. Por ello, Rakesh Jain señala que la terapia antiangiogénica parece funcionar mejor si se combina con la quimioterapia, como demuestran los ensayos clínicos, e incluso con la radioterapia.

Su hipótesis es que el tumor tiene por su propia naturaleza la "balanza desequilibrada" en favor de los agentes que favorecen la angiogénesis, y, por ello, fabrica vasos aberrantes. Los agentes antiangiogénicos suministrados al tumor terminarían por normalizar su propio sistema de irrigación sanguínea.

Desgraciadamente, el "efecto normalizador" dura poco tiempo, transcurrido el cual el tumor vuelve a crear vasos anormales a su alrededor y, por añadidura, a hacerse más resistente y maligno. Sin embargo, según el doctor Jain, durante esa ventana de tiempo la hipoxia desaparece en muchas de sus zonas, lo que optimiza algunas terapias, como la radiación, que funcionan mejor cuando el oxígeno está presente en determinadas cantidades. La manera de comprobarlo es visualizar el tumor en tiempo real.

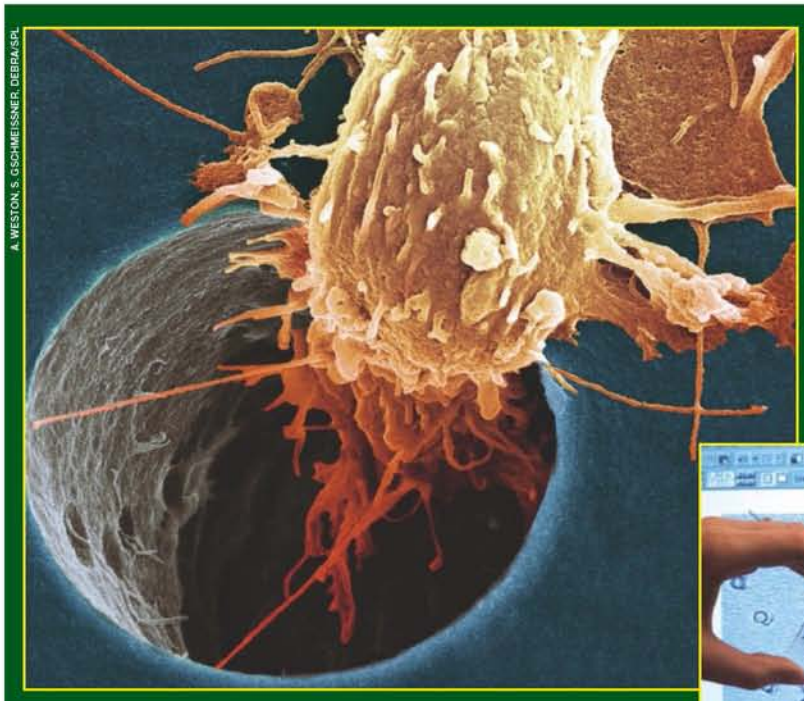
Jain propuso la idea de la normalización de vasos a finales de la década de los noventa. Por entonces, su hipótesis produjo cierto escepticismo, pero hace apenas un año este experto presentó un ensayo clínico realizado en 30 enfermos que padecían un cáncer cerebral conocido como glioblastoma cuyos tumores habían vuelto, a pesar de haber recibido cirugía, radiación y quimioterapia.

Un rastro maligno que desaparece del escáner

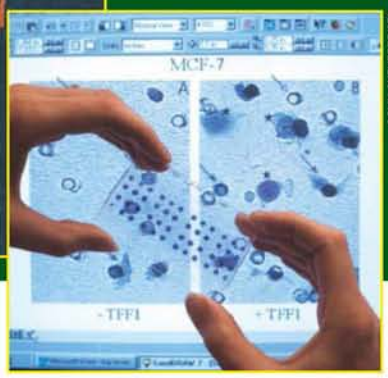
Los pacientes, que tenían una esperanza de vida de seis meses en el mejor de lo casos, recibieron una dosis de cediranib, un agente antiangiogénico. Al primer día de tratamiento, las imágenes por resonancia magnética de la cabeza de uno de los enfermos mostraron una espectacular disminución del tamaño del tumor. A los 27 días, la mancha de la masa maligna apenas era visible en el escáner. A los 111 días, esta había desaparecido casi completamente. De acuerdo con los resultados, el fármaco normalizó por término medio durante cuatro meses los vasos del tumor.

Aunque aún no se ha encontrado la manera de curar este mal, Jain confía en que pronto será posible expandir esa ventana en la que los vasos del tumor se normalicen, de forma que, junto con una terapia específica anticancerígena diseñada ex profeso para cada paciente, se vea acrecentada su supervivencia de forma importante. Y es que, si como afirma el doctor Jain, un tumor es más un órgano que se protege con una muralla de tuberías anormales que una simple colección de células cancerosas, la clave de la victoria contra el cáncer puede encontrarse precisamente en logra salvar esa barrera.

Luis Miguel Ariza



A. WESTON, S. GSCHMEISSNER, DEBRA/SPL



COLIN CUTHBERT/SPL

La invasión, en directo

Esta micrografía muestra una célula maligna de un carcinoma escamoso desplazándose a través de un poro del filtro en el que ha sido cultivado. Esta capacidad de propagación –abajo, analizada en un laboratorio de la Universidad de Newcastle Upon Tyne, en el Reino Unido– puede devenir en una metástasis que agravará la enfermedad.

PARA SABER MÁS

http://steele.mgh.harvard.edu *Web del Laboratorio Edwin L.Steele que dirige Rakesh Jain.*
www.cima.es *Sitio en la Red del Centro de Investigación Médica Aplicada de la UNAV.*

Más libros y toda la agenda cultural en MUY RECOMENDABLE (www.muyinteresante.es)

Libros

■ Ciencia

Los enigmas del cerebro

¿Tiene el delfín un cerebro similar al humano? ¿Un chimpancé es consciente de su existencia? ¿Por qué las caras son tan importantes? ¿Para qué sirve soñar? En *El yo clonado y otros ensayos en Neurociencia* (Alianza, 16,50 €), Francisco Mora responde a diversas preguntas de la ciencia actual con su conocimiento de la fisiología neuronal.

■ Novela

Drama de un delator

Bajo la mirada de Occidente (Rey Lear, 24 €) tiene los ingredientes de las mejores novelas de Joseph Conrad: un estudiante ruso que se ve envuelto en un atentado de un compañero al que acaba delatando, la crueldad y corrupción tanto de la autoridad zarista como de los revolucionarios, y el drama del personaje que continúa en su exilio de Ginebra tratando de sobrevivir.

■ Thriller

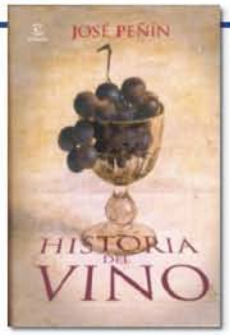
La partida continúa

Veinte años después de *El Ocho*, un *best-seller* trenzado en torno al ajedrez de Carlomagno, Katherine Neville reanuda la partida con *El Fuego* (Plaza & Janés, 23,90 €). Esta vez la protagonista tiene que buscar por varios países las piezas de un ajedrez que también persiguen otros rivales.

■ Psicología

Por una vida más alegre

La escritora y actriz Elena Martín, conocida por formar parte del dúo Las Virtudes, sabe mucho acerca del comportamiento humano y de cómo afrontar la vida con humor. En *¿Qué hay de bueno?* (Granica, 14 €) nos da las claves para vivir con más alegría y optimismo, y afrontar cada día como un regalo lleno de posibilidades.



■ Cultura

Un líquido con solera

José Peñín, periodista y escritor especializado en temas vitivinícolas, es el autor de esta amena y completa *Historia del vino* (Espasa, 24,90 €). En sus 500 páginas nos cuenta las hipótesis sobre dónde y cuándo se dieron los primeros tragos a este líquido milenario y cómo en las culturas bíblicas se convirtió en bebida sagrada. Luego asistimos al surgimiento de la cultura vinícola en Grecia, la aparición de los grandes vinos medievales en Francia, los primeros caldos ibéricos y así hasta llegar a la revolución actual que ha popularizado esta bebida en todo el mundo.

■ Ciudades

La joya de la Corona

Con textos del escritor Manuel Mateo Pérez y fotos de Santiago Fernández Fuentes, *Granada, ciudad eterna* (Almuzara, 100 €) recoge todos los encantos de una de las ciudades más bonitas de Europa: su historia, su gastronomía, los enclaves más espectaculares, los museos, la vecina Sierra Nevada...

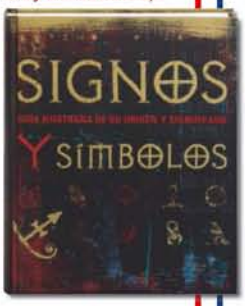
Los libros de Círculo de Lectores

Estas son algunas de las novedades más interesantes del Círculo de Lectores (más información: tel. 902 223 335 y www.circulo.es).

■ Guía ilustrada

Señales que nos distinguen

Desde los antiguos jeroglíficos hasta los actuales logos de marcas comerciales o los escudos de equipos deportivos pasando por las señales de tráfico, el mundo está lleno de diseños cargados de sentido. *Signos y símbolos* (19,95 €), una excelente guía ilustrada de su origen y significado, muestra lo que hay detrás de un color, una forma o un garabato ancestral.



■ Historia

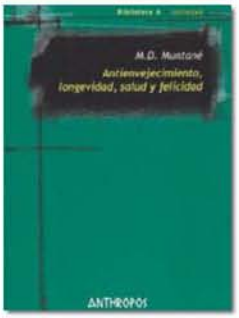
Contra los tópicos nacionales

Carmen Iglesias repasa en *No siempre lo peor es cierto* (26,50 €) los estereotipos que han teñido de fatalismo la historia de España. La leyenda negra, los nacionalismos o las revoluciones del XIX son vistas de forma objetiva por la historiadora y académica, que desmonta los tópicos que nos han llevado a la autoflagelación o, como reacción contraria, a la soberbia.

■ Salud

Longevos y en forma

No sólo se trata de vivir más años sino de hacerlo con más calidad, dice Maria Dolors Muntané, periodista científica y autora de *Antienvejecimiento, longevidad, salud y felicidad* (Anthropos, 15 €). El libro, que recoge los tratamientos contra los estragos del tiempo más contrastados por los expertos mundiales, pretende ser una herramienta para conseguir un buen reglaje del metabolismo que ayude a ralentizar el envejecimiento.



Cine

Valkiria, con Tom Cruise, llega a las salas

El asesino de Hitler

¿Se imaginan qué habría pasado si el coronel alemán Claus von Stauffenberg hubiera logrado su propósito de matar al Führer poniendo una bomba en su búnker para sustituirle y pactar con los aliados? De eso trata *Valkiria*, una superproducción de la Fox dirigida por Bryan Singer, con Tom Cruise al frente de un reparto que cuenta con actores como Kenneth Branagh o Terence Stamp. La cinta, rodada en Los Ángeles y Praga, recrea la fallida Operación 20 de julio que pudo haber cambiado el curso de la historia. Estará en los cines de nuestro país desde el 30 de enero. ■

Tom Cruise da vida al coronel del Estado Mayor que intenta matar a Hitler.

Este mes en

muy INTERESANTE junior

Para más información: www.muyjunior.es

¿Quieres SORPRENDER a tus hijos con esta revista?

¡SE QUEDARÁN CON LA BOCA ABIERTA!

Además de pasatiempos y manualidades encontrarás:

ENTREVISTA A
El Rey Mysterio

Extrañas parejas de animales

ALUDES EN LA NIEVE

LA HISTORIA DEL BASTÓN

MAURITIUS/PHOTONONSTOP

Un recorrido por las cloacas del poder y los negocios

Corruptos S.A.

Sobornos, cohechos, tráfico de influencias, políticos implicados en tramas urbanísticas... La corrupción está por todas partes. ¿Pero forma parte de nuestra naturaleza? ¿Es inherente al poder? ¿Cómo se puede luchar contra las mafias?

El chino Liu Zhihua, de 59 años, ha sido condenado a muerte por un tribunal de Hengshui y está pendiente de la conmutación de la pena por buena conducta. Fue responsable de las obras de la Olimpiada de Pekín entre 1999 y 2006, cuando le destituyeron por aceptar 763.000 euros en concepto de sobornos relacionados con la construcción del parque tecnológico de Zhongguancun, sede de muchas empresas informáticas de la capital china. La corrupción es habitual en el país asiático, donde 16 altos cargos han sido juzgados por esa causa en los últimos años.

Según el último informe de Transparencia Internacional (TI), China ocupa el puesto 72 en la clasificación de países por su nivel de corrupción, pero ni siquiera otras naciones catalogadas como más honestas escapan a problemas similares. Muy notorio ha sido el caso de Rod Blagojevich, gobernador del Estado norteamericano de Illinois, que literalmente subastaba desde su oficina de Chicago el escaño de senador que había dejado vacante el actual presidente, Barack Obama, como pusieron de manifiesto las escuchas del FBI.

En España los alcaldes están en el punto de mira

España, que está en el número 28 de los 140 países analizados –Dinamarca, Suecia y Nueva Zelanda son los tres más "limpios"– no se queda atrás. Casos como el de Andratx (Mallorca), cuyo alcalde del PP Eugenio Hidalgo fue condenado a prisión por el cobro de 740.000 € por favores urbanísticos, o el del edil de Marbella Julián Muñoz, encarcelado por la Operación Malaya, una trama de cohechos, malversación de caudales públicos, prevaricación y tráfico de influencias, muestran la dificultad de atajar las conductas fraudulentas. Según el presidente de TI en España, Jesús Lizcano, "hay más de 400 municipios con denuncias", y 132 alcaldes o ex alcaldes acusados, según el Informe

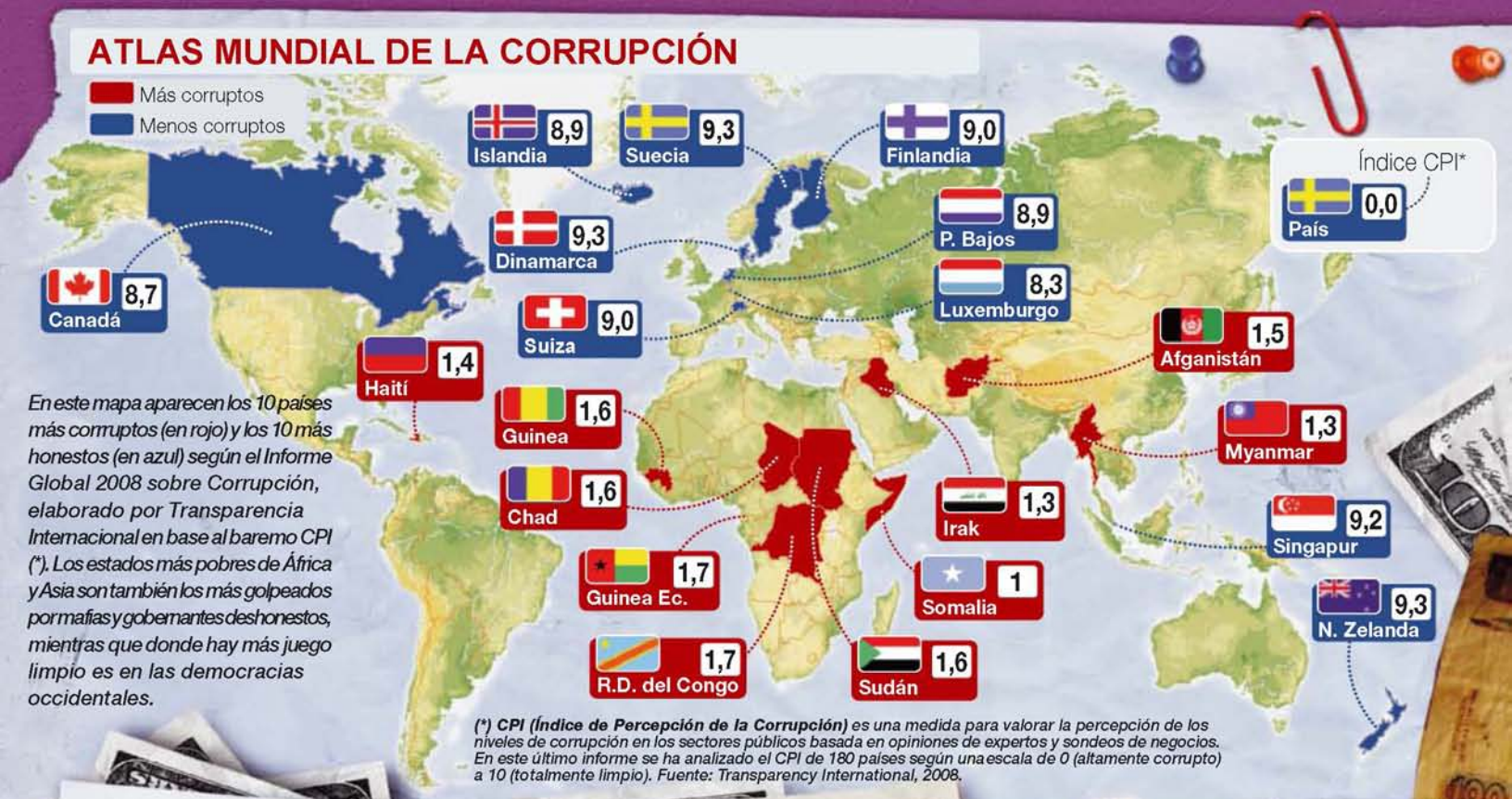
¡A chulo no me gana nadie!
En 2003, Julián Muñoz, entonces alcalde de Marbella, salía eufórico de una moción de censura jaleado por sus partidarios. Tres años después fue detenido por su implicación en la trama de estafas inmobiliarias del Caso Malaya y condenado por prevaricación relativa a la concesión de licencias ilegales. Actualmente ha obtenido el tercer grado penitenciario y duerme fuera de prisión.

CORDON PRESS

sobre la Democracia en España 2008 de la Fundación Alternativas.

Uno de sus autores, Fernando Jiménez Sánchez, profesor de Ciencia Política y Administración de la Universidad de Murcia y experto en investigación de escándalos políticos, piensa que "nuestro peculiar modelo urbanístico genera fuertes incentivos para la especulación y la corrupción; las decisiones administrativas tienen gran repercusión económica sobre el patrimonio de los propietarios de suelo y promotores, y los mecanismos de control de las decisiones sobre urbanismo y contratación pública de los municipios no son suficientemente eficaces". Pese a todo, en España la deshonestidad de los poderes públicos se controla más que en la media →

ATLAS MUNDIAL DE LA CORRUPCIÓN



En este mapa aparecen los 10 países más corruptos (en rojo) y los 10 más honestos (en azul) según el Informe Global 2008 sobre Corrupción, elaborado por Transparencia Internacional en base al baremo CPI (*). Los estados más pobres de África y Asia son también los más golpeados por mafias y gobernantes deshonestos, mientras que donde hay más juego limpio es en las democracias occidentales.

***(*) CPI (Índice de Percepción de la Corrupción)** es una medida para valorar la percepción de los niveles de corrupción en los sectores públicos basada en opiniones de expertos y sondeos de negocios. En este último informe se ha analizado el CPI de 180 países según una escala de 0 (altamente corrupto) a 10 (totalmente limpio). Fuente: Transparency International, 2008.*

ALGUNOS CASOS SONADOS

Estados Unidos

- Enron

La séptima empresa norteamericana en importancia desapareció en 2001. **Sus directivos** operaban mediante **sobornos a políticos y tráfico de influencias** para obtener contratos en diferentes países. En 2006, **el presidente Kenneth Lay y el consejero delegado Jeffrey Skilling fueron declarados culpables de conspiración para cometer fraudes**

Alemania

- Siemens

450 empleados de diversas filiales en el mundo practicaron **sobornos, firmaron contratos fantasma y cobraron comisiones ilegales por valor de 54 millones de euros.** Supuestamente, en España Siemens habría pagado **19 millones de marcos para ser el constructor de la línea del AVE Madrid-Sevilla**

- Volkswagen

Pagos y sobornos regulares a los miembros del comité de empresa que incluían viajes a Brasil y servicios de prostitución para que los sindicatos no se opusieran a los planes de la dirección

- Deutsche Telekom

El semanario *Der Spiegel* ha denunciado que **la compañía lleva años realizando escuchas telefónicas** a sus propios directivos y a periodistas para vigilar filtraciones a los medios de comunicación

Israel

- Corrupción política al máximo nivel

El primer ministro Ehud Olmert renunció al cargo en 2008 por su **presunta implicación en casos de fraude y corrupción.** En 2000, había dimitido **el presidente Ezer Weizman por su relación con una trama de financiación ilegal, y su sucesor Moshé Katsav renunció acusado de violación tras las demandas de cinco mujeres.** En 1977, Isaac Rabin abandonó el cargo al probarse que **su esposa tuvo una cuenta ilegal en EEUU.** El hijo de Ariel Sharon está preso por irregularidades en los dineros de la campaña electoral

Angola

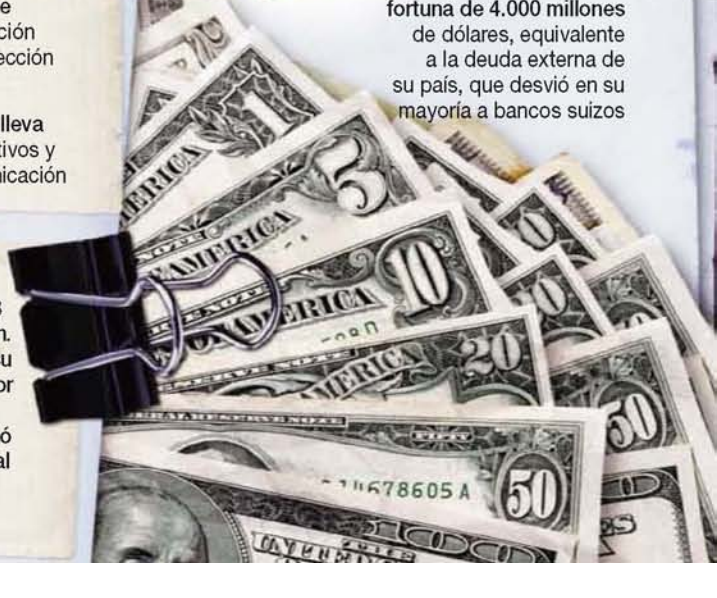
- Angolagate

Altos cargos franceses, entre ellos Jean-Christophe Mitterrand, hijo del ex presidente, **cobraron elevadas comisiones** entre 1993 y 1998 por la **venta de armas al gobierno angoleño**

Congo

- Expolio presidencial

Mobutu Sese Seko, presidente de Congo –entonces Zaire– entre 1965 y 1997, **amasó una fortuna de 4.000 millones** de dólares, equivalente a la deuda externa de su país, que desvió en su mayoría a bancos suizos



Perú

- Caso Fujimori

Alberto Fujimori, presidente entre 1990 y 2000, huyó a Japón salpicado por la **gigantesca trama de estafas y sobornos** de su Asesor de Seguridad, **Vladimiro Montesinos**. Fue detenido en Chile en 2005 y extraditado a Perú, donde está siendo juzgado por delitos contra los derechos humanos y corrupción. En 2008 dimitió el gobierno de **Alan García** porque el primer ministro **Del Castillo** favoreció a la empresa noruega **Discover Petroleum**

Brasil

- Mafia de las ambulancias

Desvío millonario de fondos estatales para la compra fraudulenta de ambulancias dirigida por una organización criminal con la complicidad de políticos y funcionarios públicos. En 2006 se probó que había 72 parlamentarios de diversos partidos implicados

Costa Rica

- Caso CCSS

Eliseo Vargas, presidente ejecutivo de la Caja Costarricense del Seguro Social, **vivía en una casa de 735.000 dólares comprada para él por la Corporación Fischel**, uno de sus principales proveedores. **Vargas aprobó una ley que obligaba al Gobierno a comprar equipo médico al consorcio finlandés Medko Medical y ocultó más de 8,8 millones de dólares** de comisiones procedentes de ese país nórdico

La mitad de la ayuda mundial al desarrollo se "pierde por el camino"

CARLOS AGUILERA

de países. De hecho, los métodos de nuestra Fiscalía Anticorrupción –el órgano encargado de destapar tramas– se exportan a las naciones candidatas a formar parte de la Unión Europea. "La UE mira con lupa los temas de justicia, y el principal escollo que ha encontrado en los países del Este que solicitan la admisión es la corrupción", afirma Jorge Espina, fiscal de la Sección de Cooperación Internacional de la Fiscalía General del Estado.

Este experto ve muchas diferencias entre los tejemanejes que se dan en la Europa Oriental y en España. "Aquí, la pequeña corrupción es escasa, mientras que allí está presente a todos los niveles; hasta la policía pide dinero. Además, su situación es más grave porque se desmanteló el sistema social, político y económico, y se tuvo que iniciar uno nuevo sin planificación en el que los lobos han campado a sus anchas, y eso ha calado en la sociedad", continúa Espina.

● Unos pocos se "beben" el agua potable de todos

En muchos países donde los gobernantes no predican con el ejemplo "los ciudadanos hacen lo que pueden", lamenta Jesús Lizcano, quien señala hasta qué punto la falta de ética llega a provocar desastres humanitarios en muchas regiones del mundo: "los regímenes corruptos en estados pobres reducen la posibilidad incluso de acceder al agua, alimentos y medicinas. Se esquilman los recursos públicos y se impide crear riqueza, porque el dinero se desvía a paraísos fiscales para su blanqueo. Y todo ello se relaciona con el crimen organizado". Según Huguette Labelle, presidenta de TI, "en los países más pobres, los niveles de corrupción pueden significar la diferencia entre la vida y la muerte, si lo que está en juego es el dinero destinado a hospitales o al agua potable. Pero incluso en estados más privilegiados donde hay una desigualdad inquietante se requiere una iniciativa más activa para combatir la corrupción". →

TRAMAS EN ESPAÑA

- Cienpozuelos (Madrid)

Pedro Torrejón y Joaquín Tejeiro, ex alcaldes del PSOE, en libertad bajo fianza por el **supuesto cobro de comisiones para la recalificación de terrenos**

- Seseña (Toledo)

El alcalde **Manuel Fuentes**, de IU, **denunció** ante la Fiscalía Anticorrupción el **trato de favor de la Junta de Castilla-La Mancha** al promotor del PAU El Quiñón, **Francisco Hernando**, alias *Paco, el pocero*

- Operación Troika

Se desarticuló en junio de 2008 una **estructura criminal formada por ciudadanos rusos** que operaban en Baleares, Levante y Costa del Sol con tráfico de **armas, drogas e influencias, cohecho, extorsión, contrabando** de tabaco y blanqueo de capitales

- Operación Troya

El alcalde Juan Martín Serón (PP) y el concejal de Urbanismo de Alhaurín el Grande (Málaga) fueron **detenidos en** 2007 por cohecho

- Operación Malaya

El alcalde Julián Muñoz (GIL) y otros cargos del ayuntamiento de Marbella (Málaga) procesados por su implicación en una trama de corrupción urbanística que sigue siendo investigada

- Caso Faycán

Detenido el alcalde de Mogán (Gran Canaria) **José Francisco González** (PP) por **corrupción urbanística y comisiones ilegales** en enero de 2007

- Caso Andratx

El ex alcalde **Eugenio Hidalgo** (PP) y el ex director general de Ordenación del Territorio de Baleares Jaume Massot fueron condenados en mayo de 2007 a cuatro años y tres años y medio de prisión por prevaricación y otros delitos de corrupción urbanísitica

EFE

CORDON PRESS

Estafa olímpica. Liu Zhihua, supervisor de las obras de la Olimpiada de Pekín 2008, ha sido condenado a muerte por aceptar sobornos a cambio de favores en la construcción del parque tecnológico de Zhongghuancun –en la foto–.

El *ladrillo* y la política son los sectores que están en el punto de mira

CORDON PRESS

Sólido en el cargo. Presidente de la Diputación de Castellón como su padre, abuelo y bisabuelo, Carlos Fabra está imputado por tráfico de influencias y delito fiscal.

Para Jorge Espina, "en los países con corrupción institucionalizada, si el Estado es débil la red criminal lo fagocita y toma el control de instituciones legítimas, como ocurre con la mafia. Eso pasa también en algunas zonas de Asia y de África, donde pelear contra las corruptelas es casi imposible". El fiscal se lamenta de que las tramas mafiosas tienen más medios que el propio Estado, sobre todo ahora que no hay fronteras en Europa: "nuestro reto es que los poderes judiciales de la UE puedan reaccionar deprisa. Ya hay convenios y una red judicial, el Eurojust, que coordina casos transnacionales que afectan a estados miembros. Y si se pone en marcha el Tratado de Lisboa se podrá crear una fiscalía para proteger intereses de las comunidades contra la delincuencia organizada".

Abuso del poder público para el beneficio privado

Mientras Europa intenta poner remedio, al resto del mundo le quedan varias posibilidades: la Convención de la ONU contra la corrupción –firmada ya por 140 países–, la Convención contra la Corrupción de la OCDE, la Convención Interamericana contra la Corrupción y el Pacto Mundial de la ONU, suscrito de forma voluntaria por más de 500 organizaciones sólo en España.

¿Pero qué es la corrupción? El Banco Mundial la define como "el abuso de poder público para el beneficio privado", y se trata de "un comportamiento inherente al ser humano que, si puede engañar para sacar beneficio, engaña", dice José Manuel Roldán, profesor de Historia Antigua de la Universidad Complutense de Madrid. En la Biblia ya aparecen casos como el de Dalila, la mujer que reveló a los filisteos el secreto de la fuerza de su marido, Sansón, a cambio de dinero, y en una tabla asiria de 2800 a. C. se puede leer que "en los últimos tiempos nuestra tierra se ha ido degenerando. Los sobornos y la corrupción son habituales, los hijos ya no obedecen a los padres y el fin del mundo se aproxima sin remedio". Según Roldán, en Roma abundaban las prácticas deshonestas, "sobre todo en la época republicana". Y cita los casos de Cayo Verres, que gobernó Sicilia estafando y robando hasta acumular 400 millones de sestercios, y de Julio César, "el mayor mafioso de la historia". Aunque las corruptelas se castigaban, apenas implicaban sanciones monetarias insignificantes. En cambio, en la Edad Media los sobornos a jueces se llegaban a condenar con la pena de muerte.

El antropólogo José Luis Mingote matiza que estas actitudes "están ligadas al poder, pues son las personas que lo detentan a las que hay que corromper para que actúen a favor de intereses privados". Y añade que en cada época hay una concepción diferente de la corrupción: "ahora se asocia al ladrillo y la política, pero a inicios de la Edad Moderna se relacionaba con el Papado y su nepotismo".

Ser o no generoso podría depender de la genética

¿Entonces, podría decirse que la corrupción está en nuestro ADN? Feliciano Ramos, presidente de la Asociación Española de Genética Humana, no lo cree así, pero el investigador del Departamento de Psicología de la Universidad Hebrea de Jerusalén Ariel Knafo y el genetista Richard Ebstein dieron a conocer en 2007 una investigación que aseguraba que la herencia influye en el comportamiento altruista de la gente. Según su estudio, una región concreta del gen AVPR1, que dirige la síntesis de un receptor que facilita la acción de la hormona argininavasopresina en el cerebro, es más larga en las personas que mostraron una actitud generosa, y por tanto contraria a la conducta avariciosa propia de los corruptos.

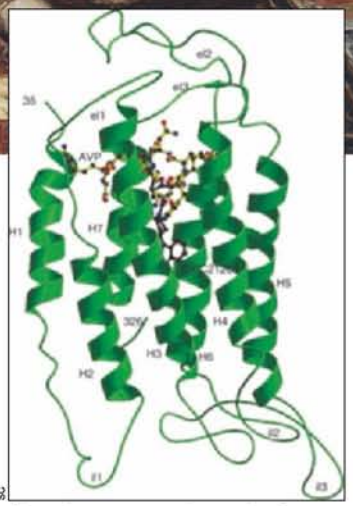
Curiosamente, en el mundo animal también se dan los *trapos sucios*. Jacobus Boomsma, de la Universidad de Copenhague, y Bill Hughes, de la Facultad de Ciencias Biológicas de Leeds, han descubierto que la organización de las hormigas, lejos de ser un modelo de cooperación social, está plagada de corruptelas. Según su estudio, ciertos individuos son capaces de hacer trampa al sistema para asegurarse de que sus descendientes se conviertan en reinas reproductivas en lugar de en obreras estériles. "Siempre se destaca el aspecto cooperativo de los insectos sociales, pero entre ellos existen conflictos y engaños. Se pensaba que las hormigas eran

CORDON PRESS

Las mafias los matan de sed
Jóvenes de un campo de refugiados de Mozambique recogen agua. Los regímenes corruptos de muchos países africanos impiden que llegue la ayuda humanitaria a los más necesitados.

AGE-FOTOSTOCK

Un vicio muy antiguo
Algunos historiadores creen que la corrupción es un comportamiento inherente al ser humano. En la Biblia ya aparecían casos como el de Dalila, que se dejó sobornar y traicionó a su marido Sansón.



SC

¿Lo bueno se hereda?
Estructura molecular de la vasopresina. Según un estudio, esta hormona –y el gen que la activa– definen la tendencia altruista de cierta gente.

una excepción, pero nuestro análisis genético ha demostrado que en su mundo también abundan los comportamientos *deshonestos*", afirma Hughes.

Decía Gandhi que "la corrupción y la hipocresía no deberían ser productos inevitables de la democracia, como sin duda son hoy", pero esas conductas no parecen fáciles de eliminar en la medida en que haya personas en posición de poder. Son los regímenes dictatoriales los que más campan a sus anchas en este terreno. Según Transparencia Internacional, el dinero que se desvía a actividades deshonestas en todo el mundo equivale a la mitad de la cantidad entregada cada año por la comunidad internacional en concepto de ayudas al desarrollo. Los sistemas democráticos cuentan con más armas para combatir esta lacra, como una justicia más organizada y la prensa, que cada día denuncia casos de enriquecimientos ilegales, tramas urbanísticas, sobornos, tráfico de armas... Jesús Lizcano afirma que "hay una correlación inversa entre corrupción y libertad de prensa: cuanto menor es esta, mayor es aquella; la transparencia es el mejor antídoto".

Pero el hecho de que los fraudes salgan a la luz no siempre implica que la percepción social hacia ellos sea de rechazo. En España, varios cargos públicos acusados de corrupción, como el político del PP Carlos Fabra, concejal por Castellón y presidente de la Diputación provincial desde 1987 que ingresó seis millones de euros sin justificar entre 1999 y 2004, o Jesús Gil en su día, fueron reelegidos democráticamente en unas elecciones.

La mentalidad latina es más permisiva con las trampas

José Luis Mingote cree que las trampillas y salidas de tono del esquema social incluso se ven bien en ocasiones. "Hay quien piensa que, si engañas a Hacienda, es que eres listo. Mario Conde montó un negocio sobre una base corrupta que iba contra el Estado, y como aquí no somos muy pro Estado se le consideró un tipo inteligente". En opinión de Javier Lizcano, "la mentalidad latina del sur de Europa es menos rigurosa y más permisiva; siempre se ha considerado meritorio engañar al fisco. Aquí hay gente que justifica los chanchullos escudándose en la burocracia, porque una licencia puede tardar en concederse muchos meses y algunos pagan para saltarse los trámites". Incluso hubo autores, como los del grupo de los revisionistas de los años 60, que defendieron la utilidad social de la corrupción en determinadas circunstancias, como un mal necesario e inevitable de la modernización capaz de promover el crecimiento económico.

DAVID NASH

Animales tramposos
De la sociedad de las hormigas se destaca su espíritu cooperativo, pero el investigador británico Bill Hughes –derecha– ha descubierto que algunas hacen trampa para situar a sus descendientes como reinas reproductivas.

SC

Nuestra especialidad es el *boom* inmobiliario

¿En qué se diferencia nuestra corrupción de la de fuera? Según el presidente de Transparencia Internacional en España, "en otros lugares afecta más a jueces, policía, ministros, sanidad.... Aquí no hay percepción de que esos sectores sean corruptos, pero sí el sector urbanístico y el de la construcción, porque ha habido un *boom* y los alcaldes tienen más competencias". Sin duda seguirán apareciendo tramas mafiosas, aunque "en las etapas de crisis hay menos tolerancia hacia ellas, lo que puede generar más denuncias públicas", concluye Fernando Jiménez Sánchez.

Juan Manuel Daganzo

Diversas modalidades de chanchullos

- **Corrupción activa:** imputable al que soborna.
- **Pasiva:** imputable al sobornado.
- **Privada:** ejercida por particulares.
- **Pública:** ejercida por cargos públicos.
- **Política:** uso de recursos no regulares por parte de los partidos políticos para su financiación o compra de votos.
- **Económica:** ejercida por los funcionarios que poseen capacidad de decisión para otorgar créditos, licencias y aranceles.
- **Cleptocracia:** desarrollo del poder basado en el robo de capital y corrupción institucionalizada, de forma que las acciones delictivas quedan impunes debido a que todos los sectores están corrompidos.
- **Nepotismo:** preferencia que algunos gobernantes o funcionarios tienen para dar empleos públicos a familiares.
- **Clientelismo político:** sistema extraoficial de intercambio de favores en el cual los titulares de cargos regulan la concesión de prestaciones a cambio de apoyo electoral.
- **Peculado:** en algunos países hispanoamericanos, robo de caudales públicos cometido por quien está a su cargo.
- **Extorsión:** un servidor público se aprovecha de su cargo para obligar con amenazas a recibir una recompensa.
- **Cohecho:** delito que comete el juez que dictamina de cierta manera a cambio de sobornos.
- **Soborno:** entrega de dinero a un servidor público para que dé su favor a un trámite o solicitud, cumpla o no con los requisitos legales.
- **Colusión:** asociación delictiva que realizan servidores públicos con contratistas, proveedores y arrendadores para obtener recursos y beneficios ilícitos a través de concursos amañados.
- **Fraude:** cargos públicos venden o hacen uso ilegal de bienes del gobierno que les han confiado para su administración.
- **Tráfico de influencias:** uso del cargo o los nexos con funcionarios o miembros del poder para obtener beneficio personal o familiar, o favorecer cierta causa u organización.
- **Prevaricación:** delito que cometen los funcionarios públicos al faltar a las obligaciones y deberes de su cargo.

PARA SABER MÁS

www.transparencia.org.es. *Página web de Transparencia Internacional en España. Contiene el Informe Global sobre la Corrupción.*

COORDINACIÓN: ENRIQUE M. COPERÍAS

Por Juan Carlos Payo, director adjunto de Autopista

Nissan *Nuvu*

El troncomóvil del futuro

En el habitáculo del Nissan *Nuvu*, un pilar hace de tronco que transmite la energía desde las células solares del techo a las baterías.

Quizá algún día los pequeños utilitarios ciudadanos sean así, como el Nissan *Nuvu*. Al menos, eso pretende la firma japonesa, que espera comercializar en 2015 este funcional modelo de tres metros de longitud y tres plazas de capacidad. Lo más llamativo del *Nuvu* es su pilar central en el medio del habitáculo, que hace de tronco para recoger la energía que unas especiales hojas –70 células solares– captan del techo.

Un solete. La energía fotovoltaica se transmite a unas raíces invisibles que ejercen de baterías para alimentar eléctricamente al vehículo. Este también se puede recargar a través de un enchufe convencional en 20 minutos.

Una vuelta a la Tierra con el Sol

Louis Palmer es un profesor suizo que un día decidió crear un vehículo movido sólo por energía solar para probar que los coches sin emisiones son posibles. Así nació el *Solartaxi*, un triciclo que lleva adosado un remolque con paneles solares que suministran energía para 400 km a una velocidad máxima de 90 km/h. A sus mandos, Palmer empezó la vuelta al mundo el 3 de julio de 2007, y lleva ya recorridos 47.000 km sin haber pagado un céntimo en combustible, a pesar de que más de un día ha tenido que rodar bajo la lluvia.

Louis Palmer en el *Solartaxi* con el que está dando la vuelta al mundo.

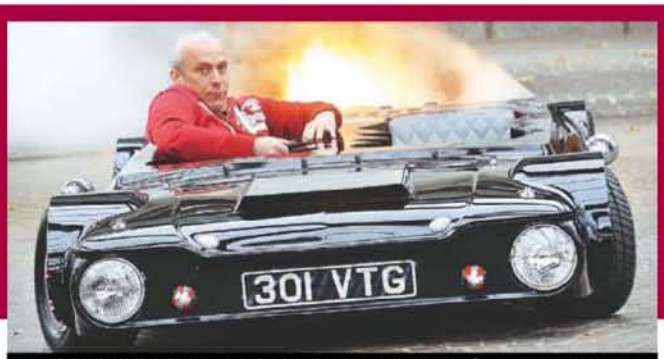
El dibujo del *OptiGrip* de Goodyear varía a medida que se gasta.

Neumático camaleónico

Se llama *OptiGrip* y lo firma Goodyear, que ha desafiado una de las máximas de los neumáticos: la pérdida de prestaciones por desgaste. Hasta la fecha, conocíamos esta tecnología aplicada en camiones pero ahora desembarca en las ruedas de los turismos. Su principal valía reside en que, a medida que se deteriora, el neumático va variando tanto el dibujo como el material de la banda de goma que contacta con el suelo. Así no pierde prestaciones en agarre y frenada ni en seco ni en mojado.

Conducir a ras de suelo

Mide 44 centímetros de altura y presume de ser el coche más bajo del planeta que puede conducirse legalmente. En él todo es mini, salvo la anchura para poder acoger a dos ocupantes. Su nombre es *Flatmovil*, ha sido creado por el británico Perry Watkins y se mueve gracias a un motor alimentado por gas que le permite alcanzar los 160 km/h.



Perry Watkins a bordo de su *Flatmovil*, el coche más bajo del mundo.

Octava marcha

Alberto Mallo, subdirector general de publicaciones de MPIB.

Adiós cadenas

La electrónica lleva camino de solucionar un problema que hace años sólo se resolvía a base de cadenas: conducir en nieve. Ahora, la utilización combinada del control de estabilidad y del control de tracción, con programas específicos, ofrece nuevas e insospechadas posibilidades para transmitir el movimiento sobre superficies de baja adherencia.

Snow-Motion. *Este es el nombre del sistema que Citroën incorpora a partir del mes de febrero sobre su modelo C5: un control de tracción optimizado de la firma Bosch. Combinado con la utilización de neumáticos de invierno, permite avanzar sin que estos patinen donde hasta ahora sólo era posible pasar con un vehículo de tracción a las cuatro ruedas.*

Diferenciales electrónicos. *Así se denomina en argot a estos sistemas, pero el trabajo lo hacen los frenos. Las pastillas presionan intermitente e instantáneamente el disco de la rueda con menor adherencia, lo que impide que gire "loca" y se pierda así la fuerza del motor; esta pasa entonces a la rueda con mejor capacidad de tracción. Alfa Romeo, Audi, SEAT y Volkswagen entre otras marcas lo tienen ya, pero con miras a una conducción dinámica en asfalto.*

Grip Control. *Sin embargo, todo se puede personalizar. Así lo ha hecho Peugeot con tres modos de uso más específicos aún: arena, fango y nieve. Lo llaman Grip Control y se comercializa en primavera sobre el nuevo 3008, un modelo de estética todoterreno que, con sólo tracción a las ruedas delanteras, pasa por casi cualquier sitio.*

EN CIFRAS

56
Porcentaje de conductores europeos que tienen problemas para comprender las señales de tráfico, según un estudio de la UE.

130
Las emisiones máximas de CO_2 –*g/km*– que tendrán los coches nuevos vendidos en Europa en 2015. Los que no cumplan, pagarán multa.

80.000
Los euros que recaudó en una sola jornada el radar más *multón* de nuestras carreteras. Está cerca de Barcelona, en el pk 10,1 de la B-23.

Opel desarrolla en Berlín su modelo alimentado con hidrógeno en condiciones de tráfico real.

Opel *Hydrogen4*

Se siguen quemando etapas en el desarrollo de la pila de combustible alimentada por hidrógeno como elemento generador de energía para mover vehículos. Opel está probando en Berlín una flota de 10 unidades de *Hydrogen4* en condiciones reales de tráfico.

De momento, se ha conseguido una autonomía de 320 km, una velocidad máxima de 160 km/h, una potencia eléctrica de 94 kW y la posibilidad de arrancar a temperaturas de –25 ºC. Y todo con una fuente energética que, según los ingenieros de Opel, podría costar entre 3 y 5 euros por kilo –el depósito del *Hydrogen4* almacena 4,2 kilos–.

BREVES

***El 34,4% de los accidentes** de tráfico que ocurren en nuestro país tiene como origen una distracción del conductor. Lo rubrica un estudio realizado por el Real Automóvil Club de Cataluña.*

***El 2,72% de los conductores** afirma que el estrés influye en su conducción, según otro estudio de Audi.*

***La compañía británica PDL** dice tener preparado un Mini eléctrico que alcanzará una autonomía de 1.500 kilómetros con prestaciones de deportivo.*

***Honda ha lanzado** la tercera generación de su dummie que simula un peatón. En él se ha trabajado especialmente para simular casi con precisión real el funcionamiento de una rodilla convencional, con todas sus partes fijas y móviles, así como la musculatura.*

El *Transition* puede volar como una avioneta y circular como un coche por las carreteras.

¿Coche que vuela o avión que rueda?

Se llama *Transition* y juega con la ambigüedad entre coche volador y avioneta con capacidad para desplazarse por carretera. En 2009 sale a la venta este vehículo con alas plegables por un precio más bien disuasorio de 132.000 euros, pero ese es el coste del caprichito.

Cuando se despliegan, sus apéndices voladores amplían la envergadura hasta ocho metros. Alcanza 128 km/h en carretera y 185 km/h en el aire, donde su autonomía de vuelo se eleva a 740 kilómetros.

La llave o la vida

Bajo la denominación *MyKey*, Ford ha presentado en EE UU una llave muy particular para el automóvil: los padres pueden programar en ella una serie de atributos para que el coche se comporte de determinada manera cuando conduzcan sus hijos y así lo hagan de forma más segura. Por ejemplo, una velocidad máxima de 120 km/h, un volumen tope del equipo de sonido al 44% de su capacidad, avisador de que algún ocupante no lleva cinturón de seguridad, alerta precoz de que falta gasolina...

Control de velocidad
Límite de 120 km/h.

Control de volumen
Tope del equipo de sonido al 44% de su capacidad.

Alerta del cinturón de seguridad
Suena un pitido cada seis segundos cuando algún ocupante no lleva puesto el cinturón.

Prestaciones adicionales
-Aviso precoz de falta de combustible.
-Imposibilidad de desactivar el sistema de control de tracción total.
-Pitidos de alerta cuando se superan ciertas velocidades.

Con la llave *MyKey*, los padres pueden programar las condiciones del coche para cuando sean sus hijos quienes conduzcan.

SERÁN NOTICIA...

Mazda3
Nueva entrega de este compacto que apuesta en su diseño por la emocionalidad que transmiten sus deportivas líneas. Se ofrecerá con tres motores diésel y dos gasolina. Carrocería de cuatro y cinco puertas. En marzo a la venta.

Seat Ibiza Ecomotive
Es el ciudadano que menos CO_2 emite de su segmento. Consumirá 3,7 litros de media cada 100 km –3 l en carretera abierta– con unas emisiones de 98 g/km. Motor de 80 CV. Llega en marzo por 14.816 euros.

Audi A5 Cabriolet
Ya era bonito en su variante cerrada, así que imagínenlo con formato descapotable. De abierto a cubierto en 17 segundos. Dos diésel de 190 y 240 CV y cuatro gasolina entre 180 y 333 CV. En febrero se podrá adquirir.

El continente

Presentamos en exclusiva y en dos entregas las mejores instantáneas de África, el último trabajo del prestigioso fotógrafo Steve Bloom. Este mes, la fauna salvaje del Continente Negro, y próximamente su geografía humana.

indómito

El malencarado rey del río
Durante el día, los hipopótamos del río Okavango, en Botsuana, sestean en las charcas, a salvo del sol que podría dañar su delicada piel. Estos grandes mamíferos de cerca de dos toneladas de peso se agrupan en manadas de unos 30 individuos y guardan celosamente su territorio acuático.

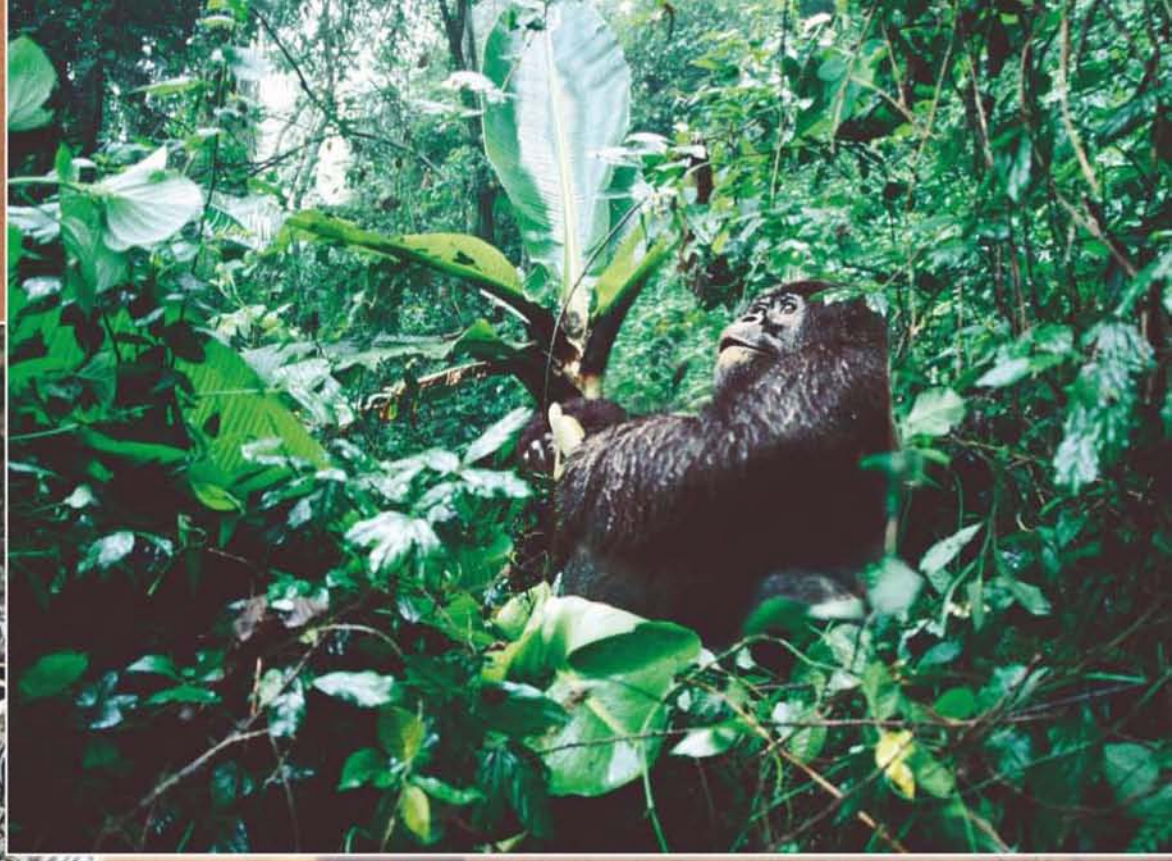
Duelo de titanes
Una pelea entre dos machos de elefante africano –izquierda– es un espectáculo extraño y abrumador. En las raras ocasiones en que se produce, estos colosos de 3 metros de altura y 6 toneladas, que abandonan la manada familiar hacia los doce años, se empujan con la cabeza y luchan con la trompa.

Cada año, una avalancha de ñus y cebras cruza las aguas infestadas de cocodrilos del río Mara en busca de nuevos pastos

El paseo solitario
Un avestruz se adentra en el desierto del Namib, uno de los más antiguos del mundo –ya existía hace 65 millones de años–, que se extiende a lo largo de la costa de Namibia. Aunque las lluvias escasean, la brisa del Atlántico permite prosperar a muchas especies de plantas y animales.

Los últimos de la montaña

Según la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, apenas 600 gorilas de montaña –derecha– sobreviven en las selvas de Uganda, Ruanda y la República Democrática del Congo. Están amenazados por la caza ilegal, las enfermedades y los conflictos bélicos.



Explosión de adrenalina en la ribera del Mara

Un grupo de cebras huye despavorido de las orillas del río Mara, entre Kenia y Tanzania. Son precavidas, y con razón, ya que en el torrente, que se encuentra en su ruta migratoria, acechan cocodrilos y otros depredadores.

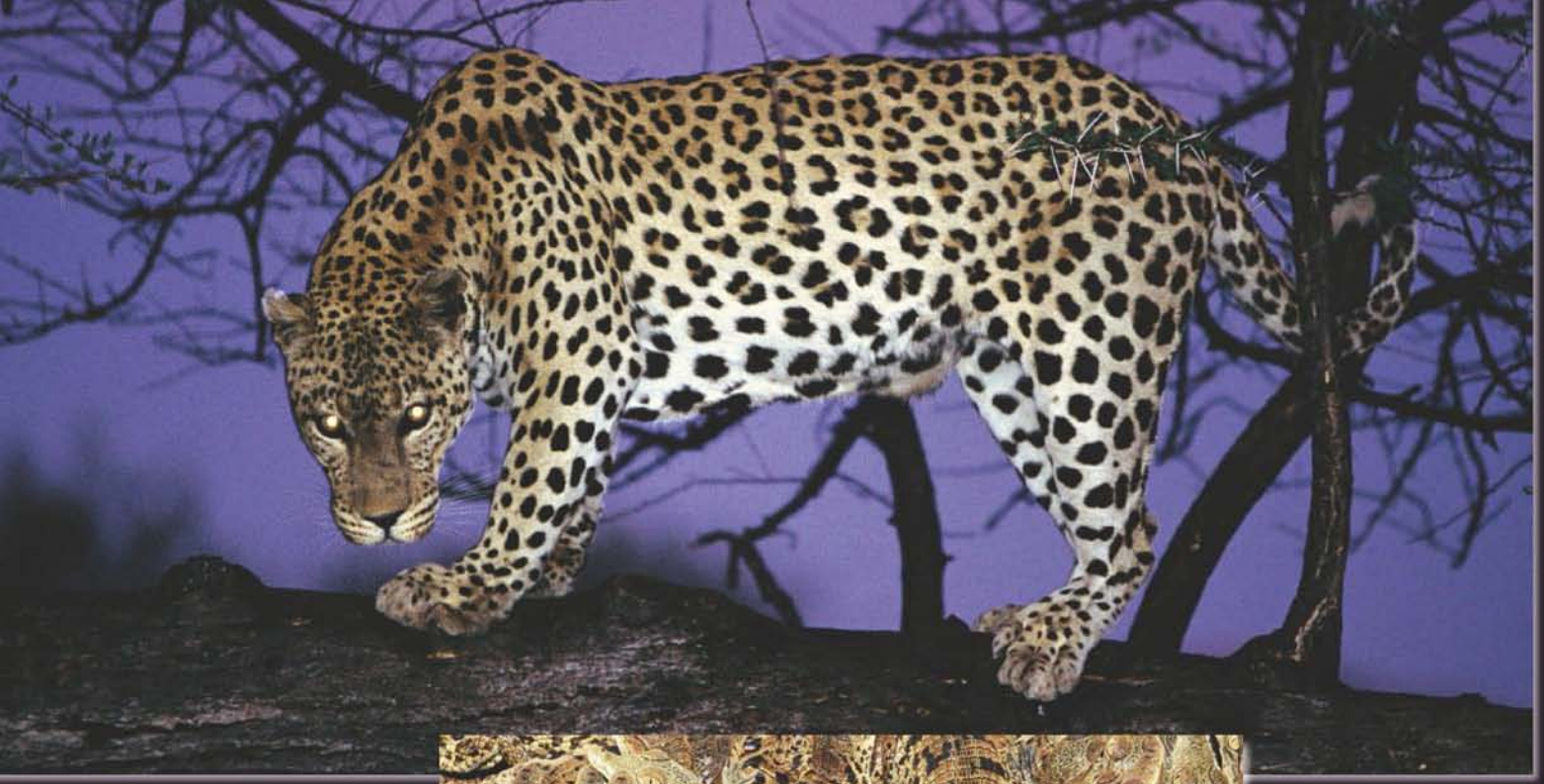
Polizones bienvenidos a bordo
Con un llamativo desparpajo, estos tres picabueyes de pico rojo se han encaramado al cuello de una jirafa, una auténtica despensa móvil para estas aves que se alimentan de las garrapatas, moscas y gusanos que proliferan en la piel de algunos grandes mamíferos.

La eterna carrera del impala
Los impalas, unos antílopes de pelaje rojizo y mediano tamaño frecuentes en el sur de África, ponen patas en polvorosa ante la menor amenaza –derecha–. Son excelentes velocistas y pueden dar saltos de hasta 9 metros, buenas cualidades para escapar de leones, guepardos y hienas.

El drama de cada día
La población de leones del parque nacional Masai Mara es posiblemente la más estudiada y conocida del planeta. Allí, las hembras buscan sus presas entre los millones de ñus, cebras, gacelas e incluso hipopótamos jóvenes –en la foto– que habitan este reducto de la vida salvaje en el sudoeste de Kenia.

Un banquete a pico y pata
El alcalino lago Magadi, en Kenia, resulta hostil para muchas especies, pero es una de las zonas de avituallamiento más frecuentadas por los flamencos. Con sus picos curvados, estas aves, que anidan en el Valle del Rift, son capaces de filtrar el lodo y extraer de él pequeños crustáceos y algas.

Los grandes mamíferos permiten que algunas aves se posen sobre ellos para que limpien su piel de parásitos



Bloom afirma que África padece injustamente la carga del cambio climático global

Por las ramas
Los leopardos, unos depredadores de hábitos nocturnos, han desarrollado una extraordinaria habilidad para trepar a los árboles, donde suelen arrastrar sus presas para ponerlas fuera del alcance de los carroñeros.

Pequeños dragones
En los países más templados del Continente Negro, como Sudáfrica, los cocodrilos alcanzan tallas menores que sus parientes del norte. Estos pequeños podrían llegar a medir *sólo* 4 metros de longitud.

"El cocodrilo regresa a la orilla, busca la mejor posición para hacer frente a la multitud que se aproxima y abre la boca de par en par. Se siente optimista: esa noche, la cena será fácil". Así describe el fotógrafo Steve Bloom uno de los momentos culminantes del peligroso cruce del río Mara, la sinuosa corriente que fluye por Kenia y Tanzania hacia el lago Victoria y que salvan cada año decenas de miles de ungulados, especialmente cebras y ñus. A apenas 250 kilómetros al este de allí, la cámara de este sudafricano de 55 años capta un fenómeno que, en el fondo, no es muy distinto de esa portentosa migración en busca de alimento: una marea humana que avanza entre innumerables puestos improvisados que parecen cubrir cada centímetro cuadrado de una calle del barrio de Majengo, en Nairobi. Allí, sobreponiéndose al viento cargado de polvo, los vendedores ofrecen su mercancía en lo que parece un concurso a la voz más estridente.

Un recorrido por el paisaje feral y humano de África

"Pese a la ausencia de una red de alcantarillado adecuada, escuelas u hospitales, barrios como este albergan la mitad de la población de esta capital africana, que roza los tres millones", señana Bloom. Ambas instantáneas son parte de *África*, su último trabajo, en el que a través de las 236 imágenes que lo forman queda patente la pasión que le despiertan los mil y un paisajes del Continente Negro.

En esta obra, Bloom, reconocido internacionalmente como uno de los profesionales de la imagen más destacados de nuestro tiempo, nos propone acompañarle en un impresionante viaje visual que nos llevará desde las selvas congoleñas, hogar de los gorilas de montaña, hasta la cimas de las increíbles dunas del desierto de Namibia.

Pero esa belleza, esa especie de energía primigenia que caracteriza a África, choca con la dramática realidad que deben afrontar a diario buena parte de sus habitantes. El autor, que ya ha explorado la faceta más espectacular de la naturaleza en trabajos como *Salvajes*, *Elephant!* o *Spirit of the Wild*, lo apunta en la introducción: "la población sigue aumentando, enfermedades como el sida o la malaria siguen causando estragos y las reservas de agua siguen disminuyendo". Según Bloom, África sufre injustamente la carga del cambio climático global, que modifica la frecuencia e intensidad de las lluvias. Como resultado, la producción agrícola disminuye y los alimentos escasean, con el consiguiente aumento de los conflictos y la pobreza. "Con todo, los pueblos africanos se enfrentan a las adversidades con profunda dignidad", señala.

Abraham Alonso

PARA SABER MÁS

África. *Steve Bloom (www.stevebloom.com). Lunwerg Editores, 2008. Un extraordinario documento visual compuesto por 236 fotografías en gran formato acompañadas de un texto escrito por el propio Bloom en el que narra su espectacular viaje a través de los paisajes y culturas de este continente.*

La curiosidad no mató al gato*

(*) Esta conocida frase, proviene de una expresión inglesa del siglo XVI "La preocupación mató al gato" (ya que los gatos son muy cautelosos), y advertía de que preocuparse en exceso es malo para la salud y puede llevarte demasiado pronto a la tumba. Transcurrido el tiempo, la palabra "preocupación" se convirtió en "curiosidad".

Así que, si eres realmente curioso, ya no tienes excusa para no leer Muy Interesante Preguntas y Respuestas. Disfruta con lo más insólito y curioso de tus temas preferidos: Cuerpo Humano, Historia, Sexo, Psicología, Tecnología, Videojuegos, Salud, Deporte… y por supuesto, Animales.

Con la colaboración de Uneo de Bosch

www.bosch-do-it.com

Muy Interesante Preguntas y Respuestas invierno.
A partir del 4 de diciembre en tu quiosco.

bsb

Base Vostok (Antártida). Récord

-95ºC BAJO CER

SUSCRÍBETE A MUY INTERESANTE Y

CAZADORA SO

SUSCRIPCIÓN A LA REVISTA

❑ **Sí** deseo suscribirme a MUY INTERESANTE por dos años (24 núm) por **76,80€**, y recibir gratuitamente una **Cazadora mod. Paita. Talla XL.** Oferta válida para las primeras 400 solicitudes, sólo para España, hasta el **28 de febrero de 2009** o agotamiento de existencias.

TAPAS

❑ **Sí** deseo recibir la cantidad de _____ tapas para encuadernar la revista, al precio de **9 €** cada una, IVA y gastos de envíos incluidos.

***No se admiten pedidos contra reembolso, ni por domiciliación bancaria.**

N.I.F. ..... NOMBRE ..... APELLIDOS .....

DIRECCIÓN .....

C.P. ..... POBLACIÓN ..... PROVINCIA .....

TELÉFONO ..... TEL. MÓVIL .....

E-MAIL .....

PROF/ACTIVIDAD ..... FECHA NACIMIENTO .....

Firma del titular (Imprescindible)

FORMA DE PAGO:

❑ Contra reembolso (sólo en España)

❑ Adjunto Cheque a nombre de G y J España Ediciones, S.L. S. en C. C/ Albasanz, 15 Edif. A, 28037 Madrid

MUY INTERESANTE Nº 333

❑ Giro Postal Nº..... a G y J España Ediciones, S.L. S. en C. indicando en el apartado texto del giro "Suscripción MUY INTERESANTE".

❑ Tarjeta de Crédito Visa, Master Card o Amex. | | | | | | | | | | | | | | | | Fecha Caducidad | | | |

Cód. Seguridad CVC o CVV | | | | Tres últimos dígitos impresos al dorso de la tarjeta. Titular de la Tarjeta .....

❑ Domiciliación bancaria: | | | | CLAVE ENTIDAD | | | | OFICINA | | | D.C. | | | | | | | | | | NÚMERO DE CUENTA

Nombre Banco o Caja .....

Titular de la cuenta .....

***Oferta válida sólo para el territorio nacional.** *Quedan excluidos de la suscripción los objetos promocionales. ***Precios Extranjero para suscripción anual:** 73,30€ (vía aérea); Resto del mundo: 95,30€ (vía aérea) incluyen un 20% de descuento.

Le informamos que sus datos van a ser incorporados a un fichero del que es responsable G y J España Ediciones, S.L. S. en C. entidad con domicilio en la c/ Albasanz, 15 Edificio A, 28037 Madrid para gestionar la relación negocial con Usted, enviarle información comercial sobre los productos relacionados con su actividad editorial y ceder dichos datos a las demás sociedades del grupo G+J, para que también le envíen información comercial de los productos relacionados con sus actividades incluso por medios electrónicos. Todas las sociedades del grupo G+J pertenecen al sector editorial, de prensa y publicaciones y su denominación y domicilio social concretos están disponibles en los sitios web www.gyj.es y **www.motorpress-iberica.es.**

Si no desea recibir información publicitaria del grupo G+J marque la siguiente casilla: ❑ No deseo recibir información publicitaria del grupo G+J. Le recordamos que en cualquier momento, usted podrá ejercitar sus derechos de acceso, rectificación, oposición y cancelación ante Gestión de Publicaciones y Publicidad, S.L. dirigiéndose a la dirección postal indicada o a **protecciondatos@gps.grupogyj.es.**

RECORTA Y ENVÍA ESTE BOLETÍN A G Y J ESPAÑA EDICIONES, S.L. S. en C. ATT. DPTO DE SUSCRIPCIONES. C/ ALBASANZ, 15 EDIF. A, 28037 MADRID

mundial de temperatura más baja jamás registrada.

0 A LA SOMBRA

LLÉVATE ESTA

FTSHELL

Absorbe los rayos UV

Costuras termoselladas

Resistente al viento

Impermeable

Si te suscribes a **MUY** ahora, además de recibir tu revista favorita los próximos 2 años, obtendrás de **REGALO** una fantástica **CAZADORA SOFTSHELL Mod. Paita.** Con ella podrás aguantar las inclemencias del invierno. Gracias a su tejido Sofhshell de 3 capas resistente al agua y al viento, podrás soportar **TEMPERATURAS BAJO CERO.**

¡Y AÚN MÁS FÁCIL!

902 007 603*
* Coste medio por minuto 0,08 €

FAX 915 752 617

@ altasmuy@gyj.es

INTERNET www.muyinteresante.es

PRÓXIMO NÚMERO

Desde el 24 de febrero en su quiosco

CORDON PRESS

ASTRONOMÍA

Megatelescopios

Se cumplen cuatro siglos desde que Galileo perfeccionó este instrumento esencial para comprender el universo. Repasamos su evolución hasta los potentísimos modelos actuales.

ALBUM

HISTORIA

Las facetas de Enrique VIII

Fue coronado rey inglés hace 500 años. Cruel, ambicioso y mujeriego, pero también sensible, culto y compositor de baladas, se enfrentó al Papa y cambió la historia de su país.

ANTROPOLOGÍA

Zombis: verdades y mentiras

Los muertos vivientes y el rito vudú están enraizados en la cultura popular de zonas como Haití. ¿Cómo logran los chamanes que *el elegido* entre en estado catatónico? Los biólogos tienen la respuesta.

ACI

SALUD

¡Nenes de aúpa!

Nada puede asegurar que un bebé nazca totalmente sano, pero los hábitos de la madre durante el embarazo son claves para que el futuro hijo crezca fuerte y con buena salud.

SOLUS-VEER/CORBIS

... y en muy junior

Si te crees *topeguay* por tener el cuarto patas arriba, debes saber que el universo, aunque parezca muy ordenadito, es el rey del caos.

GETTY IMAGES

Por motivos editoriales, la redacción se reserva el derecho de cambiar alguno de los temas anunciados en esta página.

muy INTERESANTE

La revista para saber más de todo

Redacción

DIRECTOR
José Pardina (jpardina@gyj.es)
Director de Arte y Adjunto a la dirección:
Santiago Mínguez (sminguez@gyj.es)
Subdirectores:
María José Casado (mcasado@gyj.es)
Enrique M. Coperías (ecoperias@gyj.es)
Redactor Jefe:
Abraham Alonso (aalonso@gyj.es)
Editores:
Pablo Colado, *jefe de sección* (pcolado@gyj.es), Luis Otero (lotero@gyj.es), Esperanza García Molina (egmolina@gyj.es), Miguel Ángel Sabadell, *editor de Ciencia* (msabadell@gyj.es)
Corresponsal en Estados Unidos:
Ángela Posada-Swafford (aswafford@atlanticbb.net)
Diseño Gráfico:
Luis Miguel González, *jefe de maquetación* (lmgonzalez@gyj.es)
Javier Linares (jlinares@gyj.es), Loreto Pascual (lpascual@gyj.es)
Fotografía y Archivo Documental:
Manuela Arias, *editora gráfica* (marias@gyj.es)
Virginia Morales, *ayudante* (vmorales@gyj.es)
Ilustración e infografía:
José Antonio Peñas
Webmaster:
Elena Sanz (esanz@gyj.es)
Secretarias:
Margarita Ponsati, *Dirección y Colaboradores* (mponsati@gyj.es)
Julia Gordo, *auxiliar de redacción* (jgordo@gyj.es)

HAN COLABORADO EN ESTE NÚMERO:
Carlos Aguilera, Luis Miguel Ariza, Manuel Barbero, Steve Bloom, Tomás de la Cal, Alberto P. Cancer, J. L. Centurión, Juan Manuel Deganzo, Lola Delgado, Vicente Fernández de Bobadilla, Cristina García-Tornel, Santiago Fernández Fuentes, Haderer, Max Hierro, Alberto Mallo, Jesús Marchamalo, Clara Marina, Darío Migliucci, Nines Mínguez, Luis Muiño, Antonio Muñoz Molina, Manuel Muñoz, Ramón Núñez, Juan Carlos Payo, René Quirós, Teresa Ricart, Fernando Rubio, Cristina Sáez, Víctor Sánchez, Manuel Seara, Vladimir de Semir.

Albasanz, 15-Edificio A. 28037 Madrid
Tels.: 91 436 98 00 (centralita) y 91 436 98 30 Fax: 91 575 91 28
Correo electrónico: minteresante@gyj.es

Publicada por

G y J España Ediciones S.L., S. en C.
Presidente: Torsten Klein
Consejero Delegado: Markus Kley
Consejero editorial: Carsten R. Moser
Publisher: José A. García Pacheco
Directora de comunicación: Isabel Colomina

GPS Gestión de Publicaciones y Publicidad

Presidente y Consejero Delegado: José Luis Samaranch
Vicepresidente: Markus Kley
Directora Adjunta a la Presidencia: Elena Sánchez-Fabrés
Directora General Financiera: Sonia Fuentes
Director General Comercial: Jesús Carrera
Director General de Operaciones: Jorge Santos

Publicidad

PUBLICIDAD MADRID. Director Comercial: Jesús González (jgonzalez@gps.grupogyj.es). **Director de Grupo de Publicidad:** Santiago Brioso (sbrioso@gps.grupogyj.es). **Jefas de Publicidad:** Arantxa del Pozo (adelpozo@gps.grupogyj.es) y Elena González (egonzalez@gps.grupogyj.es). **Coordinación:** Maribel Giménez (mgimenez@gps.grupogyj.es). **Jefa de Marketing Publicitario:** Gema Arancón (garancon@gps.grupogyj.es). Áncora, 40. 28045 Madrid. Tel.: 913 47 03 66 - Fax: 913 47 03 34
PUBLICIDAD BARCELONA. Director Comercial: Luis Garcés (lgarces@gps.grupogyj.es). **Directora de Grupo de Publicidad:** Mery Pareras (mpareras@gps.grupogyj.es). **Jefe de Publicidad:** Javier Muñoz (jmunoz@gps.grupogyj.es). **Promotora de Publicidad:** Amanda Oliva (aoliva@gps.grupogyj.es). **Coordinación:** Lucía Aroca (laroca@gps.grupogyj.es). Rambla de Cataluña, 91-93. 08008 Barcelona. Tel.: 93 240 10 00. Fax: 93 200 72 69.
PUBLICIDAD INTERNACIONAL. Directora de Publicidad: Silvia Dudda (sdudda@gps.grupogyj.es). **Marketing Internacional:** Macarena Bergareche (mbergareche@gps.grupogyj.es). **Coordinadora:** Nuria Fernández (nfernandez@gps.grupogyj.es). Tel.: 34 91 347 03 59/ 34 91 347 03 42
PUBLICIDAD LEVANTE. Ramón Medina (rmedina gps.grupogyj.es). Quart, 2, puerta 2. 46001 Valencia. Tel.: 96 391 01 91 - Fax: 963 910 141
ÁREA CREATIVA. Director de Arte: Juan Carlos Gauli. **Jefe de Diseño:** Ismael Piñero. **Comunicación Publicitaria:** Nuria Safont. **Diseño:** Cristina Cantarero, Manuela García-Loygorri y Laura López.

Director Financiero: Higinio Hijós. **Director de Distribución:** Víctor de la Traba. **Director internacional:** Joao Ferreira. **Delegado en Cataluña:** Pere Calsina. **Subdirector General Comercial:** César Sánchez. **Director de Servicios al Cliente:** Miguel Ángel Zubillaga. **Director Investigación y Estudios de Mercado:** Harald Bardhun. **Director de Marketing Publicitario:** Luis Fernando Ruiz. **Director de Multimedia:** José Luis Sarralde. **Director de Compras:** Miguel Ángel Rodríguez. **Director de IT:** Carlos Ezquerro. **Director de Producción:** José Manuel Hernández.

SUSCRIPCIONES. Tel.: 902 007 603. E-mail: suscripciones@gyj.es
Internet: www.gyj.es
Precio del ejemplar: 3,20 euros, incluido IVA. Canarias: 3,35 euros, sin IVA, incluido transporte. Alemania: 8,60 €; Austria: 8,50 €; Bélgica: 8,60 €; Francia: 8,30 €; Grecia: 7,60 €; Reino Unido: 6,00 GBP; Suiza: 10,00 CHF.
Depósito Legal: M.33.426/1980. ISSN 1130 - 4081-© Copyright 1981 Gruner + Jahr AG. G y J España Ediciones, S. L., S. en C.

Prohibida su reproducción total o parcial sin autorización expresa de la empresa editora.

Esta publicación es miembro de la Asociación de Revistas de Información (ARI) y tiene controladas sus ventas por la Oficina de Justificación de la Difusión (OJD: 245.815 ejemplares) y su audiencia por el Estudio General de Medios (EGM: 2.367.000 lectores).

Impresión:Eurohueco, S.A.

MUY INTERESANTE no se hace responsable del extravío, deterioro o devolución de originales no solicitados, sobre los que tampoco garantiza correspondencia.

G+J España, empresa editora de la revista MUY INTERESANTE, pone a su disposición el servicio de **Defensor del Lector**. Pueden dirigir sus consultas, quejas o reclamaciones, por carta, a la dirección: G+J España. Defensor del lector. Albasanz, 15-Edificio A. 28037 Madrid; grabando un mensaje en el teléfono 91 436 97 70; o por correo electrónico a la dirección: defensor_del_lector@gyj.es

Mientras algunos cumplían órdenes, él escuchó a su conciencia.
TOM CRUISE
UNA PELÍCULA DE BRYAN SINGER
VALKIRIA
METRO-GOLDWYN-MAYER PICTURES Y UNITED ARTISTS PRESENTAN UNA PRODUCCIÓN DE BAD HAT HARRY UNA PELÍCULA DE BRYAN SINGER TOM CRUISE "VALKYRIE" KENNETH BRANAGH
BILL NIGHY TOM WILKINSON CARICE VAN HOUTEN THOMAS KRETSCHMANN Y TERENCE STAMP
MÚSICA DE JOHN OTTMAN DISEÑADORA DE VESTUARIO JOANNA JOHNSTON MONTAJE JOHN OTTMAN
DIRECTOR DE FOTOGRAFÍA NEWTON THOMAS SIGEL ASC
PRODUCTORES EJECUTIVOS CHRIS LEE KEN KAMINS DANIEL M. SNYDER DWIGHT C. SCHAR MARK SHAPIRO
ESCRITO POR CHRISTOPHER McQUARRIE & NATHAN ALEXANDER
WIDE PICTURES
www.valkirialapelicula.es
30 DE ENERO EN CINES

www.roncacique.com

LA SELVA, EL LUGAR
MÁS INACCESIBLE
DEL MUNDO. QUIZÁS SEA
PORQUE ALLÍ SE ESCONDE
EL MEJOR RON.

CACIQUE

RON DE RONES

Disfruta de un consumo responsable. 40°